92/6, 20 maart, verschijnt 2x per maand, ƒ 9,75/BF 205

Ingebedde 64-bit CPU

Lasergyroscoop ook voor lichte luchtvaart

Koele componenten met Peltier

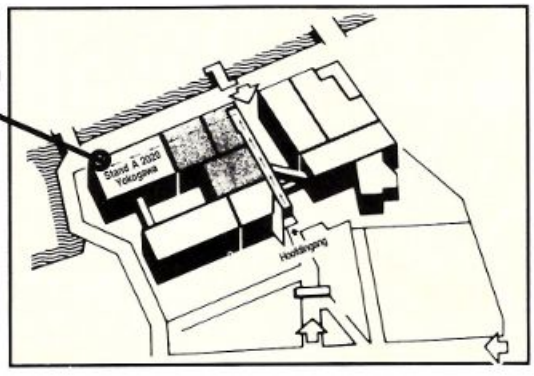
ELEKTRONICA

Formeel formuleren

VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS

test en meetinstrumenten van Yokogawa vindt u tijdens "Het Instrument" op de sector industriële automatisering...

Stand A 2020
Yokogawa



Dus tot ziens op stand A 2020 !

YOKOGAWA

Computerweg 1, 3606 AV Maarssen. P.O. Box 1146, 3600 BC Maarssen.
Tel.: 03465-91211, Telex: 40341 YEN NL, Telefax: 03465-66196.

20 maart 1992, 40e jaargang

ELEKTRONICA
VAKBLAD VOOR ELEKTRONICUS EN INFORMATICUS
waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, fax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698
J.C. Meijer (05700) 48702
Centrale redactie KTT: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg (05700) 48692
B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Hoofd lezersmarkt:
D. van Sonderen
Hoofd oplage:
J.W. Smelt

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ir. J.M. van Thiel, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk).

Advertenties:
Verkoop: M. Veerman (05700) 48743, K.J. Rosenberg (05700) 48744, H.H.R. Roelfsema (verkoopleider) (05700) 48718.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 149,50 (incl. BTW)
België BF 2725
Buitenland ƒ 262
Losse nummers: Nederland ƒ 9,75 (incl. BTW)
België: BF 205
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48773
Betalingen + adreswijzigingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1992

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopieren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht — tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt — en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Drukkerij Salland de Lange, Deventer.

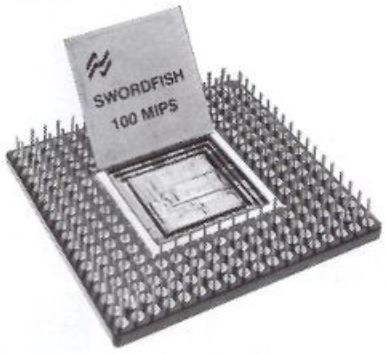
Bij de voorpagina:
De huidige formele specificatiemethoden en -talen zijn voortgekomen uit de wens om met behulp van mathematische methoden een systeem volledig te beschrijven. Het is bijvoorbeeld vaak noodzakelijk dat de specificatie verder gaat dan een juiste syntaxis en dat hij ook inhoudelijke correctheid garandeert. Als het complexe systemen betreft, zoals telecommunicatienetwerken, kan dit in feite bijna uitsluitend worden bereikt door middel van specificatietalen. Voor de realisatie van methoden en technieken waarmee betrouwbaar en doeltreffend specificaties en protocollen kunnen worden ontwikkeld, zijn verschillende nationale en internationale projecten gestart. Zo werkt PTT Research samen met de TU Delft in Prodit (Protocol Design and Implementation Techniques) terwijl dezelfde organisatie met een aantal Europese partners in het kader van het EG-programma Race invulling geeft aan het Rosa-project voor specificatietalen.
(Foto: PTT Research)

ACTUEEL

Elektronicamarkt 6
Pen 16 7
Journaal 8
Zakennieuws 12
Personalia 12
Verhuizingen 12
Agenda 1992 13

DATABUS

CHIPBESPREKING



Ingebedde 64-bit CPU

De Swordfish is een RISC-processor van National Semiconductor die vooral is ontworpen voor ingebedde toepassingen. Door zijn 64-bit faciliteiten, een dubbele 32-bit superscalaire architectuur en voorzieningen voor digitale signaalverwerking haalt de CPU in pieken een verwerkingssnelheid van 100 Mips en 20 Mflops. Een ander kenmerk is de volgfunctie, waarbij synchroon lopende processoren fouttolerantie introduceren. **15**

ACHTERGRONDEN

Formeel formuleren

In dit tweede en laatste deel in een korte serie over formeel specificeren met behulp van mathematische logica staat de vraag centraal hoe een systeem zo goed mogelijk en op voorhand kan worden beschreven. Hierin komen de elementen van het beschrijven zelf aan de orde evenals de verschillende interpretatieniveaus die daarbij spelen. Zo is het van belang dat niet alleen de syntaxis van de specificatie klopt maar dat deze inhoudelijk ook nog juist is. **21**

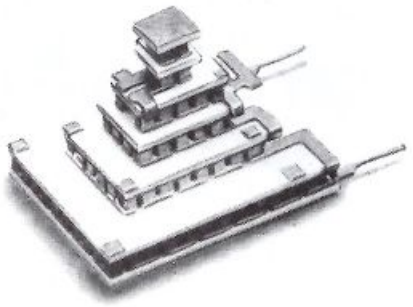
TECHNIEK

LUCHTVAART

Lasergyroscoop ook voor lichte luchtvaart

De gyroscoop vormt de basis van een aantal essentiële vliegtuiginstrumenten. Sinds de eerste toepassing in de luchtvaart, in 1914, maken deze instrumenten gebruik van twee eigenschappen van de mechanische gyrotol: standvastigheid en precessie. Momenteel moet echter de mechanische tol het veld ruimen voor de elektronische ringlasergyroscoop. **27**

COMPONENTEN



Koele componenten met Peltier

Thermo-elektrische koeling neemt maar een bescheiden plaats in onder alle speciale koelmaatregelen die de ontwerper ter beschikking staan. Toch verdient deze overigens bepaald niet nieuwe vorm van actieve koeling ruimere bekendheid. In bepaalde „moeilijke gevallen" presteren op het peltier-effect gebaseerde koelelementen veelal wat met conventionele passieve middelen onmogelijk is. Bijvoorbeeld componenten koelen tot beneden beneden kamertemperatuur en ruim beneden de normale bedrijfstempertatuur. Bovendien zijn peltierkoelers in tal van varianten beschikbaar. Een overzicht van de werkingsprincipes en de selectiecriteria. **33**

LITERATUUR

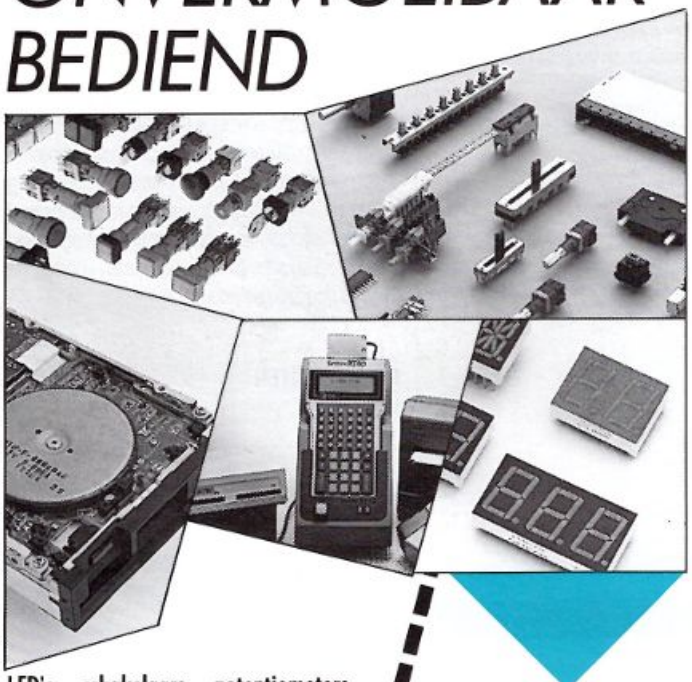
Boekbespreking
Verschenen 42

PRODUKTEN

Componenten 44
Meetinstrumenten 47
Informatieverwerking 48

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 3 april.

UW APPARAAT FEILLOOS EN ONVERMOEIBAAR BEDIEND



LED's, schakelaars, potentiometers, keyboards, paneelmeters, LCD's, disk drives, magneet-, IC- en memory kaartlezers, relais, handheld terminals. Het is slechts een greep uit ons assortiment hoogwaardige komponenten voor de inbreng en uitvoer van gegevens. Ze maakten al menig apparaat feilloos te bedienen. Wat dacht u bijvoorbeeld van audio mengtafels of bedieningspanelen op marineschepen?

BEL ONS VOOR DE KATALOGUS.

Telefoon 076-784911, fax 076-710029
Takkebijsters 2, postbus 6824, 4802 HV Breda

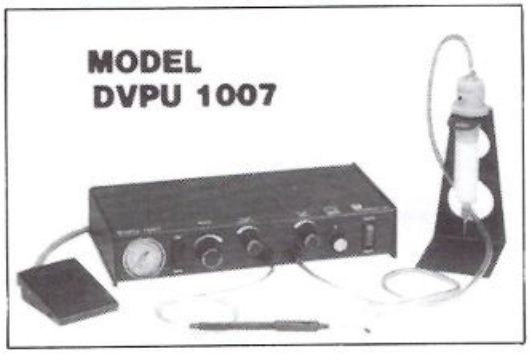
RODELCO electronics

DOSEREN?

Bijvoorbeeld soldeerpasta, lijn, soldermask en flux.

SPECIALE INTRODUCTIE AANBIEDING!

Complete dispenser met vacuum pincet en NO-DRIP systeem, type 1007.



E9

Introductieprijs:
H.Fl. 1.750,- ex. btw.
B.Fr. 32.375,- ex. btw.

* inclusief complete start set met:
assortiment
- doseernaalden - spuit adaptors - doseerspuiten
- afsluitdoppen - vacuum naalden - rubber tips
- schoon lucht filter en vacuum filter

* timer 0.01 tot 31 seconden
* doseermethode, enkelshot en continu
* nauwkeurigheid 0.5%
* minimale DOT grootte: 0.001 ml.
* maximaal 600 DOTS per minuut
* inclusief NO DRIP systeem
* Vacuum pincet voor SMD's
* Voet schakel pedaal
* Doseerspuit houder

ROTEC BVBA is leverancier van productie machines voor de Elekronika in de Benelux.

ROTEC BVBA, OUD TURNHOUT

telefoon: 09-32-(0)14-672093, fax: 09-32-(0)14-670884

LEADER

LEADER MEETAPPARATUUR STAAT ALS EEN ROTS IN DE BRANDING

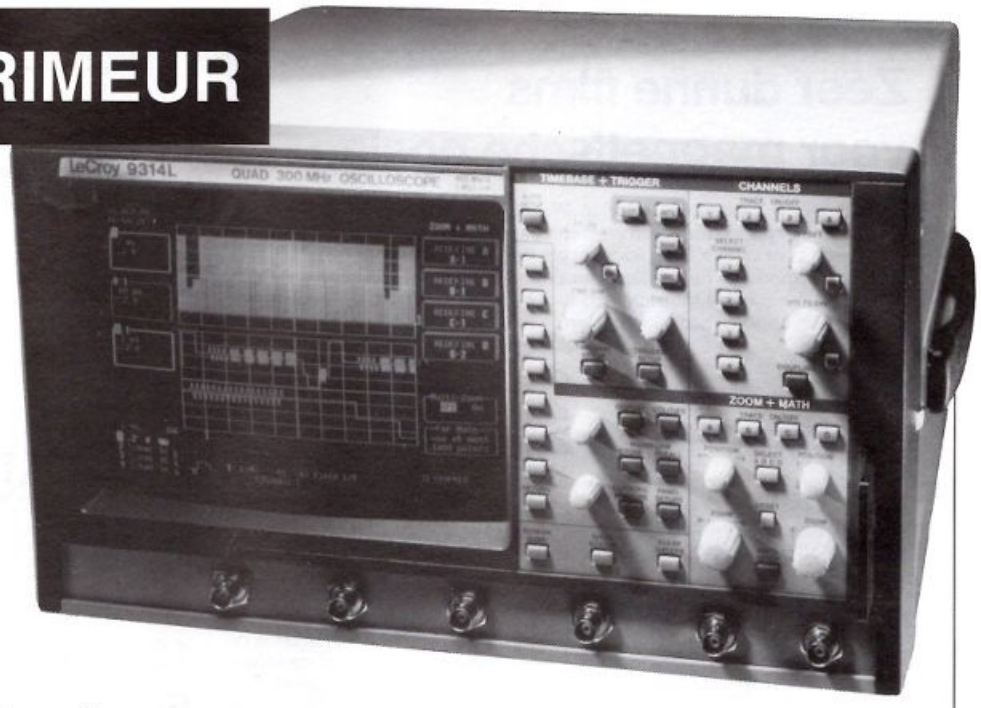
Heeft u interesse in een zee van mogelijkheden, bel dan nu 040-415547 voor de 160 pagina's tellende catalogus van LEADER.

Vogel's Industrial
Hondsruglaan 93
5628 DB Eindhoven

vogel's ®

een bundeling van specialismen

WERELD PRIMEUR



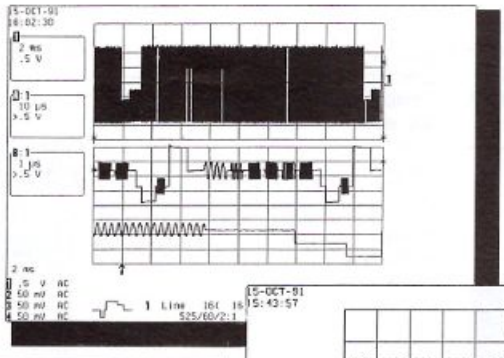
LeCroy 9310
DIGITALE OSCILLOSCOPE

BANDBREEDTE
300 MHz

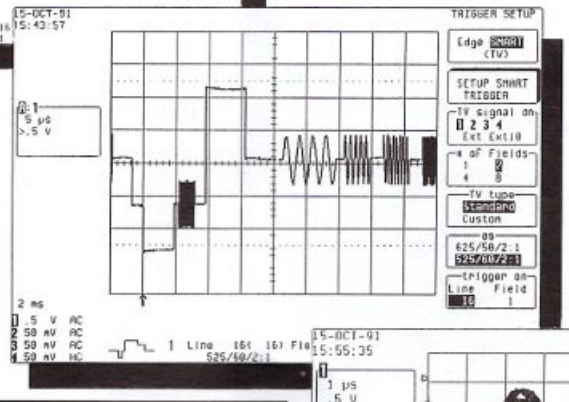
GEHEUGENLENGTE
1 Msamples

LeCroy, de trendsetter in digitale oscilloscopes, doorbreekt opnieuw grenzen.

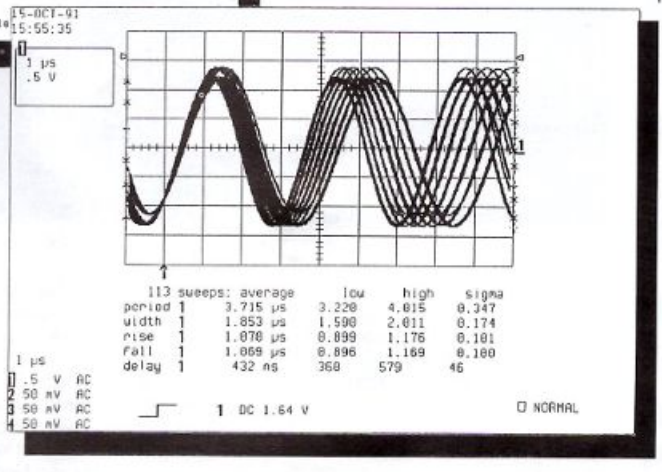
De zeer lange 1 Msamples geheugens in de 9310 digitale oscilloscope geven u zelfs bij een 10 msec meettijd nog de maximale 100 Ms/s bemonsterings frequentie.
De 9310 is verkrijgbaar in 2 of 4 kanaals uitvoering, met naar keuze een 10 K, 50 K of 1 Msamples geheugenlengte per kanaal.
Middels de optionele SRAM memory-card kunnen golfvormen en scope instellingen op eenvoudige wijze worden bewaard.



opname van compleet TV beeld met 200x en 2000x zoom voor uiterst gedetailleerde weergave.



eenvoudige bediening door combinatie van vetrouwde 'analog feel' met simpele menu instellingen.



PASS/FAIL testing en STATISTICS op een keuze uit maar liefst 25 signaal parameters.

SCHERP GEPRIJSD
VANAF FL. 12.450,-

LeCroy b.v.

Innovators in Instrumentation

Waalreseweg 17 5554 HA Valkenswaard NL
Tel. 04902-89285 Fax. 04902-42628

Zeer dunne films voor magnetische opslag

ENSCHEDE – Onderzoek door ir. W.J.M.A. Geerts aan de Universiteit Twente heeft nieuwe inzichten en technieken opgeleverd voor de vervaardiging van zeer dunne films voor magnetische recording. Beheersing van de technologie voor het maken van dunne films is van belang voor een nieuwe generatie magnetische opslag met een nog grotere informatiedichtheid en hogere recording-performance.

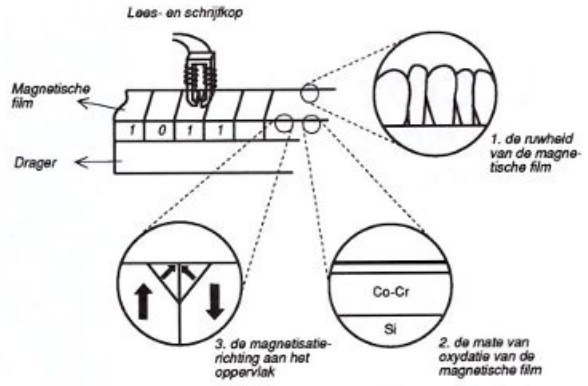
Toepassingen van deze tapes zijn onder meer in cassettes, video en floppy-disks. Een Twentse primeur is de ontwikkeling van een nieuwe meettechniek, de 'oblique field biaxale Kerr-tracer', waarmee speciaal de oppervlakte-eigenschappen van dunne films zeer nauwkeurig bestudeerd kunnen worden.

Tapes voor magnetische opslag bestaan uit een kunststofdrager (bijvoorbeeld polyamide) met daarop een magnetische film, bijvoorbeeld kobalt-chroom (Co-Cr) of kobalt-platina. Ter vergroting van de informatiedichtheid is de laatste jaren de dikte van de magnetische film sterk gereduceerd. De bovenste laag van deze magnetische films, de oppervlaktelaag, (ca. 50 nanometer) speelt hierdoor een steeds belangrijkere rol bij de kwaliteit van de opname van data, beeld of geluid. Vooral de kunst van het beheersen van de oppervlakte-eigenschappen van de tapes is een voorwaarde voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie magnetische recording-materialen: hoe dunner de oppervlaktelaag, des te groter de informatiedichtheid en des te beter de kwaliteit van de recording performance.

20 NANOMETER

Het belang van de nauwe relatie tussen oppervlakte-eigenschappen en hoge dichtheidsrecording wordt al lange tijd onderkend. De UT is de eerste die het effect ook daadwerkelijk heeft bestudeerd. Geerts' onderzoek heeft in de afgelopen vier jaar exacte gegevens opgeleverd over de invloed van oppervlakte-eigenschappen op de prestaties. Met behoud van en verbetering van de opslagkwaliteit is Geerts erin geslaagd de technisch haalbare filmdikte terug te brengen van de gangbare 100 nanometer met een oppervlaktelaag van ca. 30 nanometer, naar 20 nanometer met een oppervlaktelaag 5-6 nanometer.

Op de kwaliteit van het opslagproces zijn drie factoren van invloed



12.000ste leerling Elektrotechnisch Vakonderwijs

NIJKERK - Dit jaar heeft VEV-Elektrotechnisch Vakonderwijs de 12.000ste leerovereenkomst elektrotechniek afgesloten binnen het leerlingwezen. Na een aanvankelijke terugval in leerlingenaantal eind jaren zeventig, begin jaren tachtig is de vraag naar vakmensen steeds toegenomen.

De groeiende vraag naar vakmensen wordt veroorzaakt door een toenemende bedrijvigheid in zowel utiliteitsbouw als industrie en de toename van het gebruik van elektronica in allerlei toepassingen. Ondanks de stijging van het leerlingenaantal is er nog steeds een tekort aan geschoold personeel. Veel bedrijven hebben ingezien dat het verzorgen van opleidingen noodzakelijk is; niet alleen om vakmensen in elektrotechniek op te leiden maar ook als aantrekkelijk punt bij de werving van personeel.

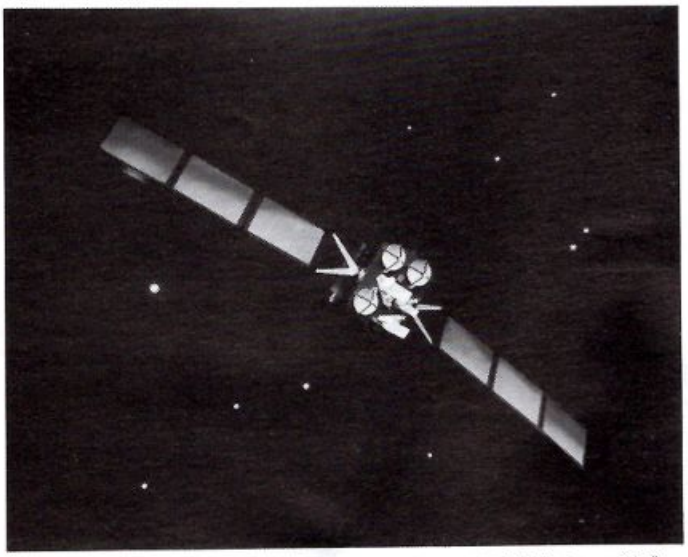
MENINGEN VERSCHILLEN

Drs. H. Malestein, directeur van VEV, memoreerde dat dit het hoogste leerlingenaantal was in het 75-jarig bestaan van de vereniging. De commotie rond de beroepsopleidingen geven aan dat overheid, branches en onderwijs wel degelijk het belang inzien van vakonderwijs, maar dat de meningen verschillen over bijvoorbeeld de financiering ervan. Al deze aandacht doet het aanzien van het beroepsonderwijs geen kwaad. Er is een herwaardering van het ambacht die op dit moment wordt vertaald in hogere leerlingenaantallen. Opmerkelijk is de toename van MAVO- en HAVO-leerlingen als instromers binnen het leerlingenwezen.

Drs. H. Malestein overhandigt de twaalfduizendste leerling, François Raalte een cadeau. (foto: VEV)

Inl.: VEV, Postbus 275, 3860 Nijkerk (03494)79311

Virtueel wereldwijd prive-netwerk



Ook satellieten kunnen een schakel vormen in een WVPN. (foto: archief)

ROTTERDAM – PTT Telecom is met Nedlloyd een pilot-project overeengekomen voor de levering van een WVPN voor internationale spraakcommunicatie binnen Nedlloyd.

WVPN, Worldwide Virtual Private Networks zijn wereldwijde privénetwerken, die gebruik maken van het openbare geschakelde telecommunicatienetwerk.

Voor Nedlloyd betekent dit dat PTT Telecom de telecommunicatiecentrale van het Nedlloyd hoofdkantoor in Rotterdam virtueel gaat koppelen met de vestigingen van Nedlloyd in Atlanta (USA), Hongkong en Singapore. Het pilot-project heeft een duur van zes maanden.

De medewerkers van Nedlloyd in vier genoemde steden kunnen door het WVPN met elkaar telefoneren alsof zij zich in één gebouw bevinden. Zij kunnen met het WVPN hun interne telecommunicatie goedkoper organiseren en beschikken gelijktijdig over een breder scala aan faciliteiten dan nu vaak mogelijk is. Zij kunnen bijvoorbeeld een (wereldwijd) eigen nummerplan opstellen, verkort kiezen, gesloten gebruikersgroepen creëren en gespecificeerd kosten bijhouden. Bovendien heeft PTT Telecom een 24-uurs klantenondersteuning. De dienst kan spraak- en beeldoverdracht, geschakeld 64 kbit/s dataverkeer en videocommunicatie ondersteunen.

Vorig najaar heeft PTT Telecom pilots op het gebied van WVPN opgezet voor Philips, KLM en DSM.
Als de pilot aan de verwachting voldoet, zal WVPN wereldwijd voor Nedlloyd worden geïmplementeerd.

ACTUEEL

Nederlandse printermarkt in 1991

AMSTERDAM — In waarde gemeten groeide de Nederlandse printermarkt met ruim 7%; van 1060 miljoen gulden in 1990 tot 1167 in 1991. IDC verwacht dat tot 1996 de markt met gemiddeld 2,4% zal groeien tot 1224 in 1996. In eenheden gemeten bedraagt deze gemiddelde jaarlijkse groei tot 1996 5%. De verschillen in groei geven een goede indruk van de prijserosie zoals de printermarkt die op dit ogenblik kent.

Wanneer het verschijnsel prijserosie nader wordt bezien, blijkt dat aan de bovenkant van de markt, de regeldrukkers en de laserprinters met een snelheid boven de 30 PPM, dit fenomeen van betrekkelijk geringe omvang is. Aan de onderkant van de markt gaat het echter steeds meer om volume-afzet en worden printers verkocht tegen fikse kortingen. De concurrentie is hevig, zowel tussen leveranciers als tussen de diverse printersegmenten. De eenvoudige laserprinter, de inkjet printer en de matrixprinter mikken allemaal min of meer op dezelfde markt. De prijzen voor de matrixprinters hebben zowel de bodem bereikt. Deze prijsdaling bleek noodzakelijk om met de inkjetprinter, die een kwalitatief betere afdruk geeft, te kunnen concurreren. Het ziet er naar uit dat de inkjetprinter zijn opmars voortzet en marktaandeel van de matrixprinter gaan afnemen. De prijs van inkjetprinters kan daarbij nog verder naar beneden. Ook het marktaandeel van de eenvoudige laserprinter staat onder druk door de opmars van de inkjetprinter. Het prijsverschil tussen de goedkope laserprinter en de inkjetprinter is in feite te groot om het verschil in afdruk en functionaliteit tussen beide technologieën te kunnen rechtvaardigen. Het is dan ook niet onaannemelijk dat de komende jaren de prijzen voor laserprinters sneller zullen dalen dan aanvankelijk werd verondersteld.

GROEIMARKTEN

Hewlett Packard en Canon bezaten samen in 1990, gemeten in waarde, 58,8% van de inkjetmarkt en 31,6% van de onderkant van de lasermarkt. Andere printerfabrikanten zijn bezig hun produktportfolio dusdanig aan te passen dat ook zij snel kunnen concurreren op de twee belangrijkste printergroeimarkten. Nieuwe produktaankondigingen betreffen veelal snellere laserprinters en de introductie van een inkjet model in het produktenpakket.

PAGE NON—IMPACT PRINTER

Veel actie aan de onderkant, weinig actie aan de bovenkant van de markt. Aan de bovenkant van de printermarkt is er maar één segment waarvoor IDC groei ziet, namelijk de Page Non-Impact printer met een snelheid van 60 tot 100 PPM. Een functie als snelle afdelingsprinter met de functionaliteit van lineprinters komt tegemoet aan de vraag uit de markt. Hoewel een groei in waarde van gemiddeld bijna 5% per jaar niet bijzonder is, is het voor sommige leveranciers, zoals bijvoorbeeld Rank Xerox en Bull, een aardige niche-markt.

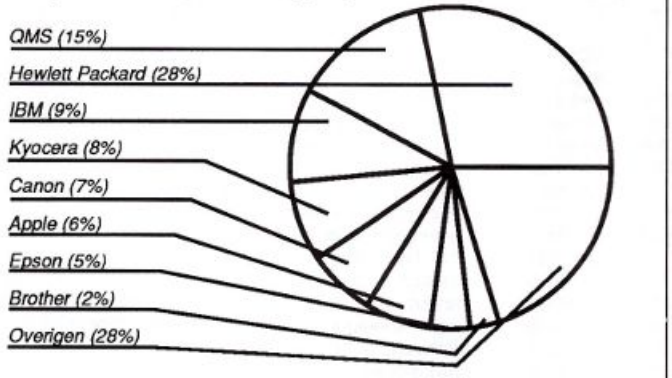
Bron: IDC Nederland

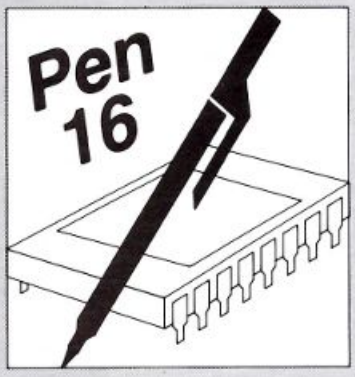
Wereldwijd netwerk

LONDEN — BT voert overleg met bedrijven in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Japan over een wereldwijd communicatienetwerk.

Eind vorig jaar mislukte het overleg tussen BT, UK network, Deutsche Telekom en Nippon Telegraph and Telephone, maar BT heeft goede hoop dat het Duitse en het Japanse bedrijf zullen meewerken in Syncordia, dat BT gevestigd heeft in de Verenigde Staten. Syncordia stelt zich tot doel spraak-, beeld- en datakoppelingen voor multinationale ondernemingen te verzorgen.
Door een overeenkomst te sluiten met Syncordia hoeven deze ondernemingen niet meer met de verschillende nationale telecomaanbieders te onderhandelen. Ook onderhoud en klantenservice zijn in dat geval centraal geregeld.

De printermarkt uitgesplitst naar aanbieder





De batterij, tweede deel. Een vergiftig maar desalniettemin buitengewoon populair gebruiksvoorwerpje. Het bedrog op wereldschaal. Apart afval, Goede Daden, plezierig gevoel van binnen en wekelijks herhaalbaar.
Zijn er al gevallen van batterijverslaving? Ik zit niet zo in de hulpverlening, maar mijn buurvrouw doet zulk soort werk, dus misschien dat ik die maar eens moet vragen. Die was niet thuis dus moet ik voort op eigen kracht, hetgeen voor de ontwikkeling van mijn persoonlijkheid weer heel gustig schijnt te zijn, las ik laatst. Maar ik dwaal af. Misschien wat minder lezen.

De batterij als bedriegertje op wereldschaal. In mijn jeugd was de batterij namelijk helemaal geen Probleem. Die kocht je gewoon en als ze leeg waren: hup, met de vuilnisman mee. Niet in de schillenemmer, in die tijd werd voedzaam afval nog gescheiden ingezameld in plaats van giftig tegenwoordig. Ik dwaal trouwens alweer af. De batterij mocht doodleuk bij het huisvuil, wat heet, je mocht hem gewoon openmaken en kijken wat er van binnen in zat. Niet van mijn moeder, maar dat had te maken met de Reinigende Taak van de Huisvrouw. Maar van mijn vader mocht het wel. Wat zat er in een batterij? Koolstof. Als koolstof vergiftig zou zijn zou inmiddels de gehele wereldbevolking zijn overleden aan de gevolgen van het barbecuen. Bruinkool zat er ook in. Niet lekker, maar ook niet schadelijk. Salmiak. Dat aten we in dropvorm. Zink. Mijn oma's aanrecht was van zink, daar kon je zo van eten. Niks vergif. Niks Probleem. Niks milieu. Batterij? Lekker!

Dus het gehele Batterijprobleem is gemaakt door degenen die er vergif in hebben gestopt. Om de gebruiker het gevoel te kunnen geven dat hij een Goed Mens is. Andere tijden, andere morele luchtkastelen. Maar ik trap er niet in.

H.J.J.M. Baut

JOURNAAL

● Handelshuis Koninklijke Borsumij Wehry stopt met de **verliesgevende vertegenwoordiging** voor het Japanse elektronicaconcern Sharp. In de loop van het jaar zal Sharp de vertegenwoordiging in de Benelux overnemen. De Franse vertegenwoordiging kwam vorig jaar reeds in het bezit van het Japanse concern. Borsumij verwacht dat de transactie tot kosten zal leiden. Het bedrijf zag vorig jaar de resultaten in de audiovisuele sector teruglopen. Deze sector (31% van de concernomzet) heeft in 1991 licht positief afgesloten.

● De Franse softwaregroep Cap Gemini Sogeti **schat de winst** over 1991 op **560 miljoen** Franse franken. (f 165 mln), 10% minder dan de 623 miljoen Franse franken over 1990. De omzet nam toe met 9% tot 10 miljard Franse franken.

● Sun Microsystems Europe en Cognos hebben aangekondigd dat speciaal geselecteerde **'Sun Authorised Resellers'** (SAR's) verspreid over heel Europa de verkoop van PowerHouse-software in licentie zullen krijgen. PowerHouse 4GL is een geavanceerde vierde-generatietaal voor de commerciële programmeeromgeving.

● NKF Kabel Telecom Projecten in Waddinxveen heeft het Kema-certificaat voor het kwaliteitssysteem ontvangen. Dit systeem is gecertificeerd op basis van de **norm NEN-ISO 9001**. Het certificaat is geldig voor de levering en implementatie van op telecommunicatietechnologie gebaseerde produkten, diensten en integrale projecten.

● In Utrecht is sinds kort **Industrial Automation Group** gevestigd (IAG). De specialistische bedrijven die tot de IAG groep horen zijn: Control Application Engineering, Balance (meet- en weegtechnieken) en APA (ontwikkeling van nieuwe produkten voor specifieke bedrijven (bijv. speciale robots).

● Diode Components is aangesteld als **'Approved Technical Distributor'** voor Intel in de Benelux. Het produktenpakket omvat onder meer geheugens, Flash-EPROM's, EPLD's, microprocessoren en ontwikkelgereedschap.

● Cable and Wireless uit Engeland heeft de Amerikaanse autoriteiten toestemming gevraagd voor het aanleggen van een geïntegreerd internationaal **telecommunicatienetwerk van de VS naar de UK en Hongkong**.

Apple stort zich op consumentenmarkt

LAS VEGAS — Apple Computer wijzigt zijn koers drastisch. De fabrikant wil zich met speciale en goedkope versies van de Macintosh een plaats veroveren op de markt voor consumenten-elektronica.

Apple, dat tot nog toe louter algemeen toepasbare computers produceert, gaat de Macintosh voorzien van geavanceerde mogelijkheden zoals een ingebouwde CD-Rom-speler en verbindingen met andere informatiebronnen. Daarnaast denkt men aan elektronische boeken, personal communicators en meedenkende notitieblokken.

„Dit type produkt wordt dé klapper van de jaren negentig", zo heeft Apple-topman John Sculley het nieuwe produkt aangekondigd tijdens de opening van Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas.

„Nog dit jaar moet de eerste Personal Digital Assistant (PDA) op de markt komen". Sculley introduceerde PDA als een verzamelnaam voor gebruiksklare digitale produkten. „De huidige generatie consumentenprodukten is in hoge mate analoog, met weinig mogelijkheden, hetgeen de gebruiker in een passieve rol dwingt. Bovendien zijn computers alleen algemeen inzetbaar, daardoor vaak beperkt in hun mogelijkheden en moeilijk te bedienen. De PDA's zijn afgestemd op specifieke toepassingen, met bijbehorend gebruiksgemak."

De Mac moet zich een plaatsje in de huiskamer veroveren. (foto: archief)

QUICKTIME

Teneinde de consumenten-Macintosh te voorzien van verbindingen met andere informatiebronnen, zal Apple gebruik maken van QuickTime, de in eigen huis ontwikkelde multimedia-software. Het ontwikkelen van de andere technieken zal Apple slechts met hulp van derden kunnen volbrengen. Apple zal derhalve moeten samenwerken met andere marktpartijen. De onderneming is vorig jaar met IBM een belangrijke alliantie aangegaan, gericht op de zakelijke markt.

Vorig jaar werd tevens gestart met het benaderen van de consumentenmarkt door de introductie van een goedkoper Macintosh-model.

GROEIMOGELIJKHEDEN

Ook andere fabrikanten van personal computers oriënteren zich op nieuwe markten nu de afzetmogelijkheden in de zakelijke markt kleiner lijken te worden. De opkomst van multimedia-technieken wordt beschouwd als een prima groeimogelijkheid op de consumentenmarkt. Ook Philips heeft dat onderkend en er zijn consequenties uit getrokken. Het concern stootte zijn verlieslatende computerdivisie af en heeft de PC-tak gehandhaafd.

Sharp sluit overeenkomsten met Apple en Intel

TOKIO/SILICON VALLEY — Het Japanse bedrijf Sharp heeft twee grote technologie- en marketingovereenkomsten gesloten met Intel en Apple. Met Intel is afgesproken samen geavanceerde FLASH-geheugenschakelingen te ontwerpen. Met Apple is overeengekomen dat Sharp de verkoop van Macintosh computers op de Japanse zakelijke markt ter hand zal nemen.

Sharp is met Intel overeengekomen dat Sharp een IC-fabriek ter waarde van $ 900 miljoen gaan bouwen in Japan voor de fabricage van FLASH-geheugens, gebaseerd op de ontwerpen van Intel. Deze schakelingen zullen gebruikt worden in een nieuwe generatie geheugenkaarten voor onder andere draagbare PC's. Ook audiorecorders ter grootte van een pen behoren tot de toepassingsmogelijkheden. Beide bedrijven zullen de IC's die in deze fabriek worden geproduceerd op de markt brengen.

Tijdens de bekendmaking van deze samenwerking liet Intel weten een sterke partner nodig te hebben om zijn positie te kunnen handhaven. Hoewel de markt voor FLASH-geheugens vorig jaar niet meer dan $ 130 miljoen bedroeg, zijn de toekomstverwachtingen erg groot. De markt vervierdubbelt elk jaar.

CONSUMENTENMARKT

Apple kan door de overeenkomst met Sharp zijn aandeel op de Japanse markt beduidend vergroten. Maar het bedrijf heeft meer te winnen met de overeenkomst. Het is van plan een significante rol te spelen op de markt voor consumentenelektronica in de tweede helft van de jaren negentig. Deze strategie omvat ook het contact zoeken met Japanse fabrikanten van consumentenelektronica vanwege hun kennis van miniaturisatie en efficiënte produktieprocessen.

Apple heeft al in een eerder stadium afspraken gemaakt met Sony over samenwerkingsprojecten. Verwacht wordt dat tegen de kerstdagen Apple zijn eerste produkt voor de consumentenmarkt op de markt kan brengen. Volgens de afspraak zal Sharp tenminste een van de produkten uit Apple's reeks voor de consumentenmarkt gaan produceren. In Japan zal Sharp het produkt op de markt brengen als verbeterde versie van de elektronische zakagenda 'Wizard'.

Het apparaat heeft, naar verluidt, de afmetingen van een videocasette, wordt bestuurd met een pen, is in staat tot handschriftherkenning, kan gebruikt worden om te tekenen en omvat populaire functies als een kalender telefoonlijst en een rekenmachine. Het systeem is in staat te communiceren via een Macintosh-netwerk of via een korte-afstand radioverbinding. Tevens kan het video en geluid afspelen.

Apple zal het apparaat aanprijzen als handige hulp voor leidinggevenden en vertegenwoordigers. *(ANA)*

Digital's nieuwe hart

Alpha-architectuur moet decennia mee

UTRECHT — Digital Equipment heeft een nieuwe processorarchitectuur en bijbehorende CPU-chips aangekondigd. De architectuur, bekend onder de codenaam Alpha, moet tot ruim in de 21e eeuw de basis gaan vormen van DEC's computerprodukten.

De 21064-AA is de eerste implementatie van de RISC-architectuur die Digital Equipment de afgelopen jaren onder de codenaam Alpha heeft ontwikkeld. Het betreft een volledige 64-bit architectuur die erop is ontworpen om verschillende besturingssystemen te ondersteunen. Voorts is het de bedoeling dat Alpha zo'n 25 jaar meekan. Gedurende die levenscyclus zullen de prestaties meegroeien met de chiptechnieken.
Het is de bedoeling dat de op Alpha gebaseerde processoren in de gehele produktenreeks van DEC zullen worden toegepast, van bureaumodellen tot supercomputers. Daarbij zullen de belangrijkste besturingssystemen worden geïmplementeerd, te beginnen met OSF/1 en VMS.

CHIP
De eerste realisatie van de architectuur is de 21064-AA, een RISC-processor in 0,75-µm CMOS-technologie die loopt op een klokfrequentie van 150 MHz. Door middel van een superscalaire architectuur kan de CPU twee instructies gelijktijdig verwerken, resulterend in piekprestaties van 300 Mips. De busbreedte is in te stellen op 64 en 128 bit bij een frequentie van 75 tot 18,75 MHz. Verder beschikt de chip over een IEEE 754-conforme numerieke eenheid en voorzieningen voor het bouwen van multiprocessorsystemen.

De eerste Alpha-chip haalt zo'n 300 Mips. Zijn opvolgers moeten uiteindelijk reiken tot 400 Gips.

Door middel van de zogenoemde PALcode (Privileged Architecture Library Code) wordt het werken met flexibel geheugenbeheer en meervoudige besturingssystemen ondersteund. Twee interne 8-Kbyte cachegeheugens bevatten respectievelijk data en instructies en kunnen samenwerken met externe caches, waarvoor de besturingslogica zich eveneens op de chip bevindt. Ook het geheugenbeheer is gescheiden voor data en instructies. Verder is de CPU voorzien van onafhankelijke cyclustellers die het mogelijk maken om de prestaties van de processor en het systeem te meten.

Het IC werkt op een voedingsspanning van 3,3 V. Dit vermindert de warmteproduktie waardoor de chip betrouwbaarder wordt en hogere klokfrequenties aankan. Op korte termijn verwacht de fabrikant dan ook versies te kunnen aankondigen die verder gaan dan 150 MHz. In combinatie met de schaalbare architectuur moeten de prestaties aan het eind van de levenscyclus meer dan duizend maal hoger liggen dan nu, wat neerkomt op een slordige 400 000 Mips.

Inl.: Digital Equipment, postbus 9064, 3506 GB Utrecht (030) 839111.

VHTO-Congres

UTRECHT - In de nabije toekomst wordt een tekort verwacht aan hooggekwalificeerd technisch personeel. Bedrijven zijn momenteel gericht aan het werven en selecteren op de steeds krapper wordende arbeidsmarkt. Al enige jaren probeert men vrouwen te interesseren voor technische functies, maar dit blijkt niet voldoende te zijn.

In hoeverre zijn bedrijven bereid om tegemoet te komen aan de wensen van (potentiële) werknemers, zodat vrouwelijke en mannelijke werknemers hun werk en privé beter kunnen combineren?
Flexibele werktijden, ouderschapsverlof, prettige werksfeer, doorgroeimogelijkheden?

Dit thema staat centraal op het jubileumcongres 'Ruim baan voor vrouwelijke HTO-ingenieurs' van de Stichting Vrouw en Hoger Technisch Onderwijs. De VHTO viert hiermee op 20 maart 1992 in Ede haar tienjarig bestaan. De VHTO is opgericht om de deelname van meisjes aan het Hoger Technisch Onderwijs te vergroten en de positie van vrouwelijke afgestudeerden op de arbeidsmarkt te versterken. Op het congres zullen sprekers en forumleden het arbeidsmarktbeleid van bedrijven uiteenzetten en knelpunten aangeven voor ingenieurs om hun werk en privé te combineren. Het congres is bedoeld voor directieleden, beleids- en personeelsfunctionarissen, vrouwelijke ingenieurs en vrouwelijke HTO-studenten.

Inl.: VHTO, Postbus 573, 3500 AN Utrecht (030)368076

San Jose bouwt eigen software-onderzoekscentrum

SILICON VALLEY — Met meer dan 800 softwarebedrijven die gezamenlijk meer dan een kwart van de wereldomzet op softwaregebied voor hun rekening nemen is Silicon Valley een van de belangrijkste centra voor software-ontwikkeling. Het gemeentebestuur van San Jose vindt dat nog niet genoeg. Het heeft besloten een eigen software-onderzoekscentrum te bouwen.

Het onderzoekscentrum, dat al gesteund wordt door bedrijven als Novell, wil uitgebreide hardwarefaciliteiten bieden voor het testen van nieuwe applicatieprogrammatuur. Het zogeheten 'Center for Software Innovation' zal naar verwachting binnen een jaar zijn deuren openen voor kleine bedrijven en individuele ontwikkelaars, zodat ook zij hun broncode kunnen testen op verschillende soorten systemen. Het vermogen van programmatuur om met verschillende systemen overweg te kunnen is van toenemend belang, omdat eventuele kopers eisen dat het programma door de gehele organisatie gebruikt kan worden.

Stayton Addison jr. is de drijvende kracht achter het centrum en zal ook de eerste directeur zijn. Hij verklaarde dat de meeste grote bedrijven zelf een uitgebreid testlaboratorium hebben, maar dat ze net als de kleine bedrijven wellicht ook gebruik zullen maken van de diensten van het centrum. Addison, die werknemer is bij Novell, zei dat de meeste apparatuur zal worden geschonken door de computerfabrikanten, die immers ook belang hebben bij het beschikbaar komen van nieuwe software voor hun systemen. *(ANA)*

JOURNAAL

● Kern Groep Holding is een distributie-overeenkomst aangegaan met Tricord Systems, fabrikant en leverancier van een op marktstandaarden gebaseerde **'super'-server** produktlijn.

● Eldon in Drachten is gecertificeerd voor het **ISO 9001 kwaliteitscertificaat**. Het betreft toepassing op het ontwerp, de fabricage, opslag, verkoop en nazorg van schakelkasten voor toepassing in data- en telecommunicatie en in elektrotechnische, elektronische, pneumatische en hydraulische omgevingen.

● Northern Telecom en Elwro (Polen) zijn een joint venture aangegaan voor de fabricage en levering van een **openbaar telefoonnet in Polen**. Beide bedrijven gaan samenwerken onder de naam Northern Telecom Elwro.

● Siemens Nederland heeft de nettowinst over het afgelopen boekjaar van 1991 met **ruim 40% zien dalen** van 46 miljoen gulden tot 27 miljoen gulden. De winstdaling is vooral veroorzaakt door de integratie van Siemens Data en Nixdorf Computers, waar een fors verlies is geleden. De omzet groeide van 1,25 miljard gulden tot 1,3 miljard gulden.

● Venture Fonds Nederland, eigendom van investeerder en oprichter van HCS J. Kuijten, heeft een van zijn deelnemingen, het Amersfoortse datacommunicatiebedrijf B-Catel, **failliet laten verklaren**. Inmiddels zijn de activa van B-Catel overgenomen door Triple P in Zeist.

● Het Zweedse Ericsson wil dit jaar ongeveer **2000 werknemers ontslaan**. De helft van de ontslagen valt in Zweden vooral onder technisch en administratief personeel. In Zweden werken 14.000 mensen voor het bedrijf.

● Onlangs is Acquisition Technology opgericht als zusteronderneming van Inducom Systems. In de nieuwe onderneming, opererend onder de naam **AcQ**, zijn de activiteiten ondergebracht van Inducom Systems op het gebied van produktontwikkeling. Het gaat hier om de ontwikkeling van M-modules, kaarten voor de VMEbus en G-64 produkten. Klant-specifieke hardwareontwikkeling (onder andere VMEbus kaarten) maken deel uit van de activiteiten. Inducom Systems treeft op als distributeur voor de Benelux.

● Northern Telecom heeft haar Europees **'Centre of Excellence'** voor transmissietechnologie in Londen gevestigd. Northern Telecom is leverancier van transmissie-apparatuur.

JOURNAAL

● Olivetti heeft over 1991 een **verlies** geleden van ongeveer **290 miljard Lire** (f 480 mln). In 1990 boekte de fabrikant een winst van 60 miljard Lire. De omzet is uitgekomen op ongeveer 8600 miljard Lire (f 13,6 mrd), een daling van 4,8% ten opzichte van 1990.

● De **Japanse minister van handel en industrie** heeft een dringend beroep gedaan op fabrikanten van elektronicaprodukten om te stoppen met het frequent vernieuwen van hun produkten. Fabrikanten van videorecorders en airconditioners veranderen hun produkten ongeveer elke zes maanden, terwijl draadloze telefoons en testverwerkers om de twee maanden een face-lift krijgen. Consumenten zijn de dupe van deze competitie tussen fabrikanten, omdat 'oude' onderdelen niet meer te krijgen zijn en ze dan vaak genoodzaakt zijn een nieuw apparaat aan te schaffen.

● IPC Information Systems, voorheen Contel IPC, heeft een order ontvangen voor de levering van oproep- en besturingssystemen aan de **Ambulancedienst** in Brabant. Het betreft hier de installatie van IPC Tradenet systemen met 'touchscreen modules'.

● Bij de levering van **koperen- en glasvezel telematicakabels** gaan producent Draka Kabels te Emmen en installateur Electric Engineering samenwerken. De distributie van kabels naar projectlocaties zal plaatsvinden via de reguliere elektrotechnische groothandel, met name handelmaatschappij Wolff en Technische Unie.

● Philips Signetics, de Amerikaanse chipdochter van het concern, **sluit** één van de drie Amerikaanse **produktie**vestigingen in **Utah**. De produktie van de fabriek zal worden ondergebracht bij andere Philipsfabrieken verspreid over de VS, Europa en Azië.

● Motorola en Northern Telecom hebben gezamenlijk **Motorola Nortel Communications** opgericht. Het samenwerkingsverband gaat zich richten op de markt voor geschakelde cellulaire netwerken in Noord, Centraal en Zuid Amerika. Hiermee wordt het een duidelijke concurrent van AT&T en Ericsson, marktleiders op dit gebied

● IBM en National Semiconductors gaan gezamenlijk **LAN's ontwikkelen**. Twee dominerende LAN-technieken worden door deze samenwerking bij elkaar gebracht. IBM heeft zijn token ring netwerk en National Semiconductor is de belangrijkste leverancier van IC's voor Ethernet.

20 Miljoen minder voor Sematech

SILICON VALLEY — President Bush heeft voorgesteld de jaarlijkse subsidie voor Sematech van honderd miljoen dollar terug te brengen tot tachtig miljoen. Ook stelde hij voor de belastingverlaging voor onderzoek & ontwikkeling een permanent karakter te geven.

De Amerikaanse elektronica-industrie hield al rekening met een verlaging van de overheidsbijdrage aan Sematech. Het bedrag van twintig miljoen dollar wordt zelfs als vrij laag ervaren, maar men houdt er rekening mee dat tijdens de behandeling in het congres dit bedrag groter kan worden, tot wel zestig miljoen dollar. De industrie waarschuwt dat een verlaging van dertig miljoen dollar of meer het voortbestaan van het consortium in gevaar kan brengen. De kans bestaat dat ook de deelnemende bedrijven in Sematech hun bijdragen zullen verlagen. Volgens de afspraken dragen de overheid en de leden van Sematech beiden de helft van de kosten van de onderzoeksinstelling en het is niet waarschijnlijk dat de bedrijven hun aandeel zullen verhogen.

De Verenigde Staten zullen volgend jaar 31,4 miljard dollar uitgeven aan onderzoek & ontwikkeling voor niet-militaire doeleinden, zeven procent meer dan dit jaar. Een van de projecten waar beduidend meer geld aan wordt gespendeerd, is het zogeheten 'High Performance Computing Initiative'. HPCI behelst de ontwikkeling van snelle datacommunicatieverbindingen voor de koppeling van onderzoekscentra van universiteiten, de overheid en het leger. Voor dit project wordt in 1993 803 miljoen dollar uitgetrokken, 23% meer dan dit jaar.

STATE-OF-THE-UNION

„Ik ben van plan om een recordbedrag aan steun te geven, meer dan 76 miljard dollar in een jaar voor mensen die de beloften van nieuwe technieken willen onderzoeken", aldus president Bush in zijn jaarrede de State-of-the-Union. Waarnemers zijn echter van mening dat de voorstellen weinig nieuws bevatten. Defensie krijgt nog 59% van het totale budget, nagenoeg hetzelfde als de 60% van afgelopen jaar. Om de Amerikaanse economie en industrie weer op poten te krijgen had Bush er beter aan gedaan niet-militair onderzoek een groter deel van de subsidie toe te kennen. *(ANA)*

Conferentie over beeldbewerking

MAASTRICHT — Van 7 tot 9 April zal in Maastricht de vierde internationale conferentie over beeldbewerking en zijn toepassingen (IPA) worden georganiseerd.

De conferentie kent een breed programma. Het omvat de fundamentele technieken van beeldbewerking, onderwerpen rond de implementatie van bewerkingsalgorithmes en toepassingsgebieden variërend van automatische zichtsystemen tot televisie.
De conferentie bestaat uit lezingen van onder andere professor Michael Brady van de universiteit van Oxford, en poster-sessies.

Inl.: IEE Conference Services, IEE, Savoy Place, Londen WC2R OBL, Verenigd Koninkrijk (09)4471 240 1871.

Beeldtelefoon

SILICON VALLEY — Bijna dertig jaar zijn verstreken sinds de eerste beloften van AT&T om een beeldtelefoon op de markt te brengen. Onlangs is het er toch van gekomen. Het bedrijf introduceerde voor de consumentenmarkt de VideoPhone 2500, een telefoon voorzien van een 3,5 inch kleurenscherm.

In de Verenigde Staten zal de telefoon die ook bewegende beelden doorgeeft voor ongeveer $ 1500 op de markt komen. Deskundigen waren vol lof over de techniek die het mogelijk maakt om bewegende beelden via een standaard telefoonverbinding over te dragen, maar verwachtten dat de prijs, die relatief laag is, zal moeten dalen om de telefoon een commercieel succes te maken.
Voor de ontwikkeling van het produkt heeft AT&T gebruik gemaakt van de diensten van twee bedrijven te Silicon Valley. Compression Laboratories, gespecialiseerd in datacompressietechnieken voor videoteleconferentiesystemen, verschafte AT&T de techniek om de bitstroom zodanig te reduceren, dat de informatie via een telefoonlijn verzonden kon worden. Integrated Information Technologies, gespecialiseerd in IC's voor digitale signaalverwerking, hielp het concern aan de vereiste halfgeleidertechnieken. *(ANA)*

Chinees bedrijf produceert in Hongkong

AMSTERDAM — Een producent van elektronica uit de Volksrepubliek China, Shenzen Electronics Group (SEG), heeft tot verrassing van velen een leasecontract getekend met de overheid van Hongkong voor een industrieterrein in de kroonkolonie. Het bedrijf is van plan om samen met enkele buitenlandse partners op het Industrial Estate van Tai Po een 'state-of-the-art' fabriek neer te zetten voor de produktie van halfgeleiders. Met de investering is een bedrag van 132 miljoen dollar gemoeid.

Het is nog niet bekend wie de buitenlandse partners van SEG in het project zullen zijn. Er is sprake van tenminste drie bedrijven, waaronder zeker één Amerikaanse firma. Volgens bronnen in Hongkong moeten de buitenlandse partners de kennis leveren voor de produktie van halfgeleiders waarbij gebruik gemaakt wordt van submicron lijndiktes en wafeldiameter van 8 inch. Op langere termijn zou een diameter van 12 inch mogelijk moeten zijn. De fabriek moet zowel grote hoeveelheden DRAM-schakelingen als kleine partijen 'custom-designed logic chips' gaan leveren.
Als de onderhandelingen tussen SEG en haar buitenlandse partners succesvol verlopen, kan de fabriek over ongeveer twee jaar in bedrijf zijn.

Inl.: Hong Kong Trade Development Council, Prinsengracht 771, 1017 JZ Amsterdam (020) 6277101.

Samenwerking met Japan

DEN BOSCH — In 1989 zette Matsushita Electric Industrial (Panasonic) het 'Internationaal Samenwerkingsprogramma' op. Dit programma is gericht op het verhogen van de importen naar Japan en uitbreiding van buitenlandse produktiefaciliteiten.

Eind vorig jaar heeft Matsushita Electric dit internationale programma vernieuwd met de introductie van het 'Matsushita Business Global Partnership Program'.
De opzet van dit programma is:
a) verhogen van de import van buitenlandse produkten naar Japan;
b) verhogen van de produktie van componenten buiten Japan;
c) stimuleren van industriële samenwerking op internationaal niveau.

Een licentie-overeenkomst met The Rayovac uit de Verenigde Staten, is een recent resultaat van industriële samenwerking. Deze overeenkomst stelt Rayovac in staat kwikvrije alkaline batterijen te produceren. De milieuvriendelijke batterij zal nu door zowel Panasonic als Rayovac op de markt worden geïntroduceerd. Verdere resultaten met betrekking tot internationale samenwerking worden nu verwacht vanuit de industrie, zowel in Japan als in andere landen.

Inl.: Haagtechno, postbus 236, 5201 AE Den Bosch (073) 402502.

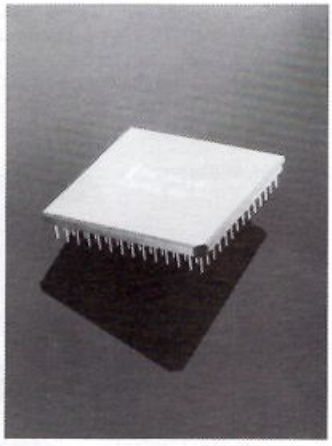
386-Strijd nog niet ten einde

SANTA CLARA Californië — In de vijf jaar durende strijd tussen Intel en AMD over de microprocessor 80386 is onlangs een uitspraak gedaan. Hoewel de uitspraak voor een groot deel gunstig uitviel voor Intel, zijn de financiële consequenties voor AMD miniem en zal Intel bezwaar maken tegen uitvoering van verschillende onderdelen van de uitspraak.

Intel verklaarde gelukkig te zijn met een groot deel van de uitspraak in het vijf jaar oude dispuut tussen Intel-AMD, maar dat het bedrijf bezwaar zal maken tegen enkele maatregelen ten gunste van AMD, die volgens Intel buiten verantwoordelijkheid van de bemiddelaar vielen.
Enkele belangrijke uitspraken van bemiddelaar J. Barton Phelps zijn dat AMD geen rechten op de 386 heeft, voortvloeiend uit eerdere contracten tussen beide bedrijven en dat Intel de 23 miljoen dollar exploitatierechten, die AMD hangende het geschil moest betalen, mag behouden. Daarentegen krijgt AMD een vergoeding van 15 miljoen dollar in verband met geleden schade. De bemiddelaar verweet Intel het „schenden van het convenant van goed vertrouwen en eerlijk zakendoen".

GROVE BOOS
AMD krijgt een aantal rechten op vindingen van Intel, die het bedrijf al gebruikte in de eigen 80386-schakelingen. De bemiddelaar achtte dit nodig om AMD te steunen in de rechtszaak die momenteel nog gevoerd wordt in het federale gerechtshof. In deze zaak eist Intel een schadevergoeding van 600 miljoen dollar. De grote baas van Intel, Andrew Grove, is niet gelukkig met de rechten die AMD krijgt: „Het merkwaardige is hoe weinig deze uitspraak verandert aan de situatie. Wij houden de Intel 386-chip en zij blijven hun imitatie verkopen. Het enige nieuwe is dat de bemiddelaar hun chip zijn zegen heeft gegeven en hen extra middelen heeft gegeven om ons in de rechtszaal te bestrijden. Ook financieel stelt de uitspraak niets voor. De bemiddelaar heeft AMD 0,7 % van de schadevergoeding die ze eisten toegewezen. Afgezet tegen de exploitatierechten die ze moeten betalen, zijn we er maar een paar miljoen rijker aan geworden".

EIGEN ONVERMOGEN
Vooral de opmerking dat Intel het 'convenant van goed vertrouwen en eerlijk zakendoen' zou hebben geschonden, stoort Andrew Grove. „Hij beweert dat wij AMD misleid hebben, ze aan het lijntje hebben gehouden terwijl we niet van plan waren ze het ontwerp van de 386 te geven. Maar dat is niet waar. Zoals de bemiddelaar al zei, wist AMD al in november 1984 dat de overeenkomst tussen Intel en AMD op springen stond. In 1985 en '86 hebben we geprobeerd om de overeenkomst een succes te maken ondanks AMD's weigerachtige houding. Toen het duidelijk werd dat ze niet in staat waren produkten te leveren, stegen de frustraties bij Intel en deze frustraties lagen ten grondslag aan de memo's die de bemiddelaar aanhaalde als bewijs voor onze kwader trouw. In dezelfde periode hebben we echter verschillende pogingen ondernomen om een werkbare formule te vinden. Al onze



De 80386-schakeling is inzet van een al vijf jaar durend juridisch gevecht tussen Intel en AMD. (foto: Intel)

voorstellen werden echter door AMD van de hand gewezen. De bemiddelaar is van mening dat ons handelen in deze periode niet oprecht was, maar daarover verschillen we sterk van mening".
Het echte probleem is volgens Grove het falen van AMD. „Laten we alle beschuldigingen en tegenbeschuldigen eens wat ze zijn en laten we ons concentreren op de feiten. Als AMD de produkten had gemaakt die het zou maken, zou het bedrijf de rechten op de Intel 386 hebben verdiend. Zoals de bemiddelaar terecht stelt, zijn twee dingen moeilijk te begrijpen; waarom maakte AMD niet de onderdelen voor Intel die AMD volgens het contract recht gaven op het ontwerp van de 386 en waarom stapte het bedrijf niet naar een bemiddelende instantie toen het bedrijf ze medio 1985 wel had en Intel geen belangstelling meer toonde", aldus Grove.

ESD-themadag

ROTTERDAM — Op 14 april organiseert het Mikrocentrum West een themadag met als onderwerp 'ESD, problemen en oplossingen benaderd vanuit verschillende disciplines'.

Tijdens de themadag zullen sprekers uit verschillende wetenschappelijke disciplines inzicht trachten te verschaffen in de problemen die elektrostatische ontladingen kunnen veroorzaken. P.J.H. van Rossum zal spreken over ESD in relatie tot normen, dr. J. Brokken-Zijp over recente ontwikkeling op het gebied van geleidende polymere materialen. De lezing van ing. B.H. Bakker heeft als onderwerp 'verpakkingsmateriaal beschermt tegen elektrostatische ontladingen', die van ing. M.J. Coenen heeft als onderwerp 'IEC 801-2 second edition, achtergronden, feiten en zijn toepasbaarheid. dr. ir. J.M. Wetzer heeft gekozen voor 'De elektrostatische ontlading meten en beschermen' en ir. E.J. Haighton spreekt over de gevaren van elektrostatische ontladingen in de procesindustrie.

Dagvoorzitter is ir. G.A. van der Pijll, de voorzitter van de Nederlandse ESD Vereniging, die samen met Mikrocentrum West de dag organiseert.
De kosten voor deelname bedragen f 495 per persoon voor leden van de Nederlandse ESD Vereniging en deelnemers van Mikrocentrum Nederland geldt een gereduceerd tarief.

Inl.: Mikrocentrum West, postbus 30044, 3001 DA Rotterdam (010) 4051280.

ZAKENNIEUWS

● Foto Dikken & Hulsinga in Leeuwarden is aangesteld als vertegenwoordiger voor **Canon** apparatuur ten behoeve van beeldinvoer in PC's. In het Canon-systeem ION-PC kit wordt de nieuwste still videotechnologie voor het maken en invoeren van beelden in een personal computer toegepast.
Inl.: Foto Dikken & Hulsinga, postbus 575, 8901 BJ Leeuwarden (058) 890909.

● Het leveringsprogramma van **Masic Europa** is uitgebreid met **Test and Measurement Technology** (TMT) uit Engeland en **Temptronic** uit VS. TMT levert latch-up en ESD-testers en Temptronic is producent van temperatuur inductie-apparatuur ten behoeve van het testen van wafers en afgewerkte devices van −70... +300°C.
Inl.: Masic Europe, postbus 19, 5500 AA Veldhoven (040) 533704.

● Vitronic Holding is een samenwerkingsovereenkomst aangegaan met **PTT Contest**. In het vervolg zal PTT Contest de kalibratie- en reparatieservice verzorgen van de door Vitronic geleverde apparatuur.
Inl.: Vitronic, postbus 93, 4900 AB Oosterhout (01620) 51440.

● Intra Data Products heeft de vertegenwoordiging verworven van **Insite** floptical disks. De optische floppy drives van Insite zijn door de geringe hoogte van 1 inch geschikt voor toepassing in notebooks en laptops.
Inl.: Intra Data Products, Gulberg 33, 5670 AG Nuenen (040) 836455.

● Door **Vishay Intertechnology** zijn een aantal afdelingen van **Sprague Technology** overgenomen. Het betreft de produkten: tantaal condensatoren, filters en dikke-film schakelingen. De aluminium- en filmcondensatoren, die niet in de overeenkomst zijn opgenomen, worden door Sprague/Vishay verkocht, terwijl de dikke-film produkten van Belgisch fabrikaat in Europa door een Belgische organisatie, waarin Sprague Benelux wordt geïntegreerd, worden verkocht. **Texim Electronics** zal zijn distributie-activiteiten in Nederland en België continueren.
Inl.: Sprague Benelux, Industriezone 28, 9600 Ronse, België (09) 32255215322.

● Sony Nederland is een distributie-overeenkomst aangegaan met **Grafitech Desktop Systems** voor de distributie van de GDM-2036S20" Multisync kleurenmonitor voor de Apple Macintosh.
Inl.: Grafitech Desktop Systems, Weltevreden 2a, 3731 AL De Bilt (030) 210800.

● Valid en Cadence gaan samenwerken onder de gezamenlijke naam **Cadence Design Systems**. Beide bedrijven zijn actief in elektronische ontwerpsystemen.
Inl.: Cadence Design Systems, Bruistensingel 380, 5232 AE Den Bosch (073) 429500.

● Newport Electronics is vertegenwoordiger geworden voor het Amerikaanse bedrijf **Omega Engineering**. Het produktenpakket omvat onder andere instrumenten voor temperatuur- en vochtigheidsregistratie, thermokoppelconnectoren, digitale paneelmeters en procesrecorders.
Inl.: Newport Electronics, postbus 8034, 1180 LA Amstelveen (020) 6418405.

● CAS Automatisering heeft de bedrijfsnaam veranderd in **CASWELL**. Tevens is het bedrijf vertegenwoordiger geworden voor de computers van Digital Application.
Inl.: Caswell, Industrieweg 16, 1521 NC Wormerveer (075) 285199.

● Balluff uit Duitsland heeft **Vierpool** aangesteld als vertegenwoordiger. Balluff is producent van componenten voor de produktie-automatisering.
Inl.: Vierpool, postbus 1501, 3600 BM Maarssen.

PERSONALIA

Tijdens de algemene ledenvergadering op 24 februari van de **Vereniging FME**, is J.L. VAN DEN AKKER voorgedragen voor benoeming tot voorzitter-directeur van de Vereniging FME in Zoetermeer, als opvolger van drs. J.C. Blankert. Van den Akker treedt op 1 juli a.s. in dienst van de vereniging. Hij is vice-president European Operations van Hunter Douglas.

J.L. van den Akker.

De heren P. BOLHUIS en A. VELSTRA zijn benoemd als nieuwe directie van **Console** in Zeist, een dochter van de Volmac Software Groep. Zij volgen J.C. Stewart op die zijn functie heeft neergelegd. Bolhuis zal tijdelijk de functie van algemeen directeur vervullen, naast zijn taak als directeur acquisities van Volmac. Velstra is commercieel directeur van Console.

Bij **Arcobel** in Oss is MARCEL MUTSAERTS in dienst getreden als technisch-commercieel adviseur voor parallelle systemen en boards. Hij is afkomstig van Philips Nederland.

M. Mutsaerts.

Tandom Computer Benelux in Amsterdam heeft PIM BROUWER benoemd tot marketing manager.

P. Brouwer.

Dr. LOU BOVES van de vakgroep Taal en Spraak, Katholieke Universiteit Nijmegen, heeft de **Speurwerkprijs 1991** ontvangen. Hij kreeg de prijs voor zijn pionierswerk op het gebied van taal- en spraaktechnologie. De prijs is ingesteld door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

R. WEDDING is in dienst getreden bij **Computers Direct Systems** in Nieuwegein in de functie van sales manager. Hij is de opvolger van Van der Drift. Voorheen was Wedding werkzaam bij Lorjé Computers.

R. Wedding.

Bij **Blaupunkt** in Amsterdam is dr. E. KONRAD benoemd tot algemeen directeur als opvolger van R.H.M. Beekman. Konrad is tevens algemeen directeur van Robert Bosch te Brussel.

Bij gelegenheid van zijn afscheid als directeur van **Bureau Valstar-Simonis**, raadgevend ingenieurs ONRI in Rijswijk, is A.J. KUYS benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

VERHUIZINGEN

De **Open Software Foundation** is verhuisd naar de Pléiades-laan 15, 1200 Brussel, België. De telefoon- en faxnummers zijn respectievelijk (09) 3227728888 en (09) 3227729228.

Erwin Sick Optik-Elektronik heeft een ander pand betrokken aan de Leijenseweg 111 in Bilthoven. Het correspondentie-adres is ongewijzigd (postbus 186, 3720 AD Bilthoven), evenals de telefoon-, fax- en telexnummers, respectievelijk (030) 292544, (030) 293994 en 47586.

ZAKENNIEUWS

● Goldstar Precision wordt thans vertegenwoordigd door **RZ Telecom**. Het programma van het Engelse bedrijf Goldstar omvat digitale multimeters, twee en drie kanaals oscilloscopen, storage oscilloscopen, functiegeneratoren en frequentiemeters.
Inl.: RZ Telecom, postbus 197, 3300 AD Dordrecht (078) 181977.

● Klaasing Electronics is distributeur geworden voor de Amerikaanse leverancier **Datacom Technologies**. Dit bedrijf levert onder andere testapparatuur voor datacommunicatie-verbindingen.
Inl.: Klaasing Electronics, Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81600.

● Koninklijke Borsumij Wehry heeft overeenstemming bereikt met **Syspoint** over de overname van de bedrijfsactiviteiten. Syspoint is distributeur van scanners en bijbehorende applicaties. Syspoint wordt ondergebracht in een divisie samen met Borsu International, actief in computerrandapparatuur en computersoftware, en Holland Systems, distributeur van onder meer microfilmsystemen en cash handling equipment.
Inl.: Syspoint/Borsu Int. (010) 4378844. Koninklijke Borsumij Wehry (03200) 72200.

● GFC, producent van data-collectie terminals, heeft een eigen vestiging geopend in de Benelux. De verkoop, service en onderhoud zijn ondergebracht in de nieuwe vestiging in Vught. Tot verkoopleider is C.M.B. Berendsen benoemd.
Inl.: GFC, Kempenlandstraat 11a, 5262 GK Vught (073) 570700.

De nieuwe vestiging in Vucht.

● Intra Data Products is vertegenwoordiger geworden voor de Benelux van **Compress** video-compressiekaarten.
Inl.: Intra Data Products, Gulberg 33, 5674 TE Nuenen (040) 836455.

● De bedrijven **Westmount Technology** en **Informix Software Benelux** gaan samenwerken aan een 'Open Case'-omgeving. Deze overeenkomst bouwt voort op twee eerder afgesloten overeenkomsten tussen genoemde ondernemingen. Westmount is al enige tijd een van de acht geselecteerde deelnemers in het OpenCase-programma van Informix, welke is ontwikkeld om een architectuur te creëren die verschillende Case gereedschappen en technieken van Informix en andere leveranciers ondersteunt.
Inl.: Westmount Technology, Delft (015) 610815. Informix Software Benelux, Nieuwegein (03402) 74747.

● Technica Deventer in Deventer en **Batee Nederland** in Enschede gaan fuseren en werken verder onder de naam **Batee Technica**. Beide bedrijven houden zich overwegend bezig met onder meer de installatie en het onderhoud van kabeltelevisienetten, telefonie en datanetwerken.
Inl.: Technica Deventer, Berkelweg 12, 7417 AA Deventer (05700) 36502.

● Avio-Diepen is door **Beck Electronics** aangesteld als vertegenwoordiger voor de Benelux. Beck is een Engelse fabrikant van EMI/RFI-doorvoerfilters.
Inl.: Avio-Diepen, postbus 5952, 2280 HZ Rijswijk (070) 3075100.

● Tasking Software Nederland heeft alle activiteiten voor de Crosssoftware produkten overgenomen van **Tasking Networking**.
Inl.: Tasking Software Nederland, postbus 899, 3800 AW Amersfoort (033) 558584.

● Facit in Zweden neemt de wereldwijde distributie over van **Microterm** terminals uit de Verenigde Staten. De overeenkomst betekent voor Facit de vertegenwoordiging en distributie van alle Microterm terminals inclusief de 5500 serie en de nieuwe Microterm 6600-techniek in het Facit 'pizza box'-ontwerp.
Inl.: Facit, Woerden (03480) 21784.

● Stuifmeel Techniek vertegenwoordigd sinds kort **Dr. Ing. W. Klaschka**. Deze Duitse fabrikant ontwikkelt en produceert onder andere inductieve, capacitieve, opto-elektronische, akoestische en magneetveldplaat naderingsschakelaars.
Inl.: Stuifmeel Techniek, postbus 448, 8200 AK Lelystad (03200) 77411.

● Na de recente management buy-out van A-Line gaat de werkmaatschappij **Positronika** zich opnieuw positioneren op de markt met onder andere nieuwe produkten en diensten, alsmede een aangepaste distributie. Positronika is distributeur van LAN-, datacommunicatie- en PC-uitbreidingsprodukten.
Tevens heeft het bedrijf een nieuwe vertegenwoordiging verworven voor **Atlantis**. Dit Franse bedrijf, met een eigen vestiging in Eindhoven, vormt een strategische businesspartner van Positronika.
Inl.: Positronika Nederland, postbus 1145, 5602 BC Eindhoven (040) 416355.

● Alarm Service heeft de verkoopprechten verworven voor Eclipse toegangscontrolesystemen van het Engelse bedrijf **Access Alarms**. Het programma omvat een uitgebreide reeks systemen, variërend van eenvoudige één-deurs systemen tot geavanceerde installaties.
Inl.: Alarm Service, postbus 184, 1400 AD Bussum (02159) 31793.

● Snijder Micro Systems is distributeur geworden voor **PSI Systems**. PSI produceert onder meer de embedded controller Mini-Module.
Inl.: Snijder Micro Systems, postbus 300, 5750 AH Deurne (04930) 10725.

Maart

23...27 Nijmegen
Cursus **Optische meetmethoden voor Industriële Toepassingen**
Inl.: Optel, Nijmegen (080) 528800.

24...26 Seoul
Internepcon/Semiconductor internationale tentoonstelling over elektronicaproduktie en halfgeleidertechniek
Inl.: Cahners Expo., Seoul, Korea (09) 8227856116.

24...26 Birmingham
Nepcon Europe/Electronics International elektronica-tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

25...26 Kortrijk
Software Automation vakbeurs voor systeemsoftware
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

25...27 Den Haag
Dexpo Benelux vakbeurs voor de Digital markt
Inl.: Expoconsult, Maarssen (03465) 73777.

26 Den Haag
75-Jarig jubileum Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs
Inl.: Onri, Den Haag (070) 3630756.

27 Utrecht
Inspelen op complexiteit, mens, techniek, informatie en organisatie symposium
Inl.: Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag (070) 3919900.

30...2/4 Dortmund
Tools Europe internationale tentoonstelling en conferentie
Inl.: Secr. Tools/Sol, Parijs, Frankrijk (09) 33145325880.

April

1...8 Hannover
Hannover Messe Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Hannover, Duitsland (09) 49511891.

2 Delft
Congres **Delft Control**
Inl.: TU Delft, (015) 120234.

2...3 Delft
De interactie tussen universiteiten en industrie bij de ontwikkeling van fysische instrumenten symposium
Inl.: TU Delft (015) 781356.

2...4 Wenen
Security + Safety internationale beveiligingsvakbeurs
Inl.: Präsenta, Wenen, Oostenrijk (09) 432222665260.

2...5 Berlijn
Amiga Berlin computerbeurs
Inl.: AMK Berlin, Berlijn, Duitsland (09) 493030380.

3...12 Genève
Salon International des Inventions
Inl.: Salon International des Inventions de Genève, Zwitserland (09) 41227365949.

6...9 Tokio
Communications Tokyo internationale tentoonstelling voor telecommunicatie-apparatuur en technologie
Inl.: Communications Industry, Tokio, Japan (09) 81332313156.

6...10 Düsseldorf
Wire internationale vakbeurs over draad en kabel
Inl.: Düsseldorfer Messegesellschaft Nowea, Düsseldorf, Duitsland (09) 49211456001.

6...10 Poznán
Infosystem internationale tentoonstelling voor elektronica, telecommunicatie en computerengineering
Inl.: Poznán Int. Fair, Poznán, Polen (09) 4861692592.

6...10 Utrecht
Het Instrument instrumentatievakbeurs voor gezondheidszorg, wetenschap en industrie
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

Agenda

6...11 Acapulco
Americas Telecom tentoonstelling en forum voor telecommunicatie
Inl.: Int. Telecommunication Union, Genève, Zwitserland, (09) 41227305689.

7...9 Maastricht
Image processing and its applications internationale conferentie
Inl.: IEE Conference Services, Londen, Groot-Brittannië (09) 44712401871.

7...10 Birmingham
Which Computer? Show Communications tentoonstelling
Inl.: Reed Companies, Richmond, Surrey, Groot-Brittannië (09) 44819489900.

8...9 Brussel
Forum Telecommunication vakbeurs voor telecommunicatie
Inl.: TMAB, Sint-Niklaas, België (09) 3232230601.

9 Delft
Universiteit en Regionale Kennisinfrastructuur symposium
Inl.: Congresbureau ASD, Delft (015) 120234.

12...14 Londen
The European Computer Trade Show
Inl.: Blenheim Online, Pinner, Middlesex, Groot-Brittannië (09) 44818684466.

14...16 Detroit
CIME/design expositie en conferentie
Inl.: Sharon Price, Newington, VS (09) 18004511196.

14...17 Tokio
Technology Japan internationale tentoonstelling
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

15...17 Tokio
Supercomputing Japan internationale tentoonstelling en conferentie over high-performance computing
Inl.: Meridian Pacific Group, Mill-Valley, VS (09) 14153812255.

23 Rotterdam
Seminar **De computer valt uit en wat dan?**
Inl.: KvK Rotterdam (010) 4057790.

28...30 Birmingham
Control & Instrumentation tentoonstelling voor meet- en regeltechniek
Inl.: MGB, Sidcup, Kent, Groot-Brittannië (09) 44813028585.

28...30 Neurenberg
PCIM Power Electronics, Drives and Motion tentoonstelling en conferentie
Inl.: ZM Communications, Neurenberg, Duitsland (09) 49911367058.

Mei

4...8 Den Haag
CompEuro '92, internationaal congres over computersystemen en softwaretechiek
Inl.: TU Delft (015) 120234.

5...7 Frankfurt/Main
Infobase internationale vakbeurs voor informatiemanagement
Inl.: Messe Frankfurt, Frankfurt, Duitsland (09) 496975750.

5...8 Stuttgart
Computer Aided Technologies internationale vakbeurs en congres
Ident internationale tentoonstelling en congres over automatische identificatie en sensortechnologie
Vision internationale tentoonstelling en congres voor industriële beeldverwerking en kunstmatige intelligentie
Inl.: Mesago, Stuttgart, Duitsland (09) 49711619460.

6...8 Amsterdam
MacWorld Expo
Inl.: RAI, Amsterdam (020) 5491212.

6...8 Utrecht
Europe Software
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Utrecht (030) 955911.

6...9 Hongkong
Elenex
Inl.: Overseas Exh. Services, Londen, Groot-Brittannië (09) 44714861951.

11...12 Budapest
Privatisering, kapitaalinvestering en joint ventures in middenoost- en oost-Europa
Inl.: Sämling, Budapest, Hongarije (09) 3611158428.

11...13 Kortrijk
Telenet internationale vakbeurs voor telecommunicatie en computernetwerken
Inl.: De Hallen, Kortrijk, België (09) 3256204000.

11...15 Göteborg
Elkraft/Elfack Power internationale vakbeurs voor elektrotechniek en elektronica
Inl.: Svenska Mässan, Göteborg, Zweden (09) 4631109100.

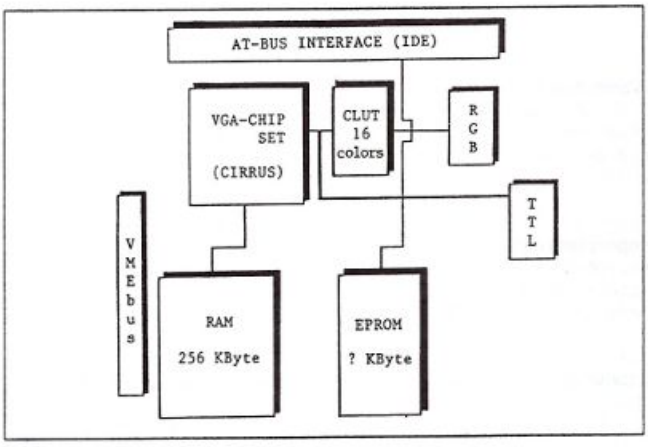
11...15 Birmingham
Subcon tentoonstelling
Inl.: Deejay Display, Birmingham, Groot-Brittannië (09) 4421675464782.

Modular Computers

NIEUW

V386

Een complete PC-AT op VMEbus



80386SX (16 of 20 Mhz).
1 , 4 of 8 Mbyte geheugen.
VGA Grafische-Interface.
64Kb Dual-ported geheugen.
Master of slave VMEbus Interface.
OS-9 drivers beschikbaar.

Voor meer info:

PEP MODULAR COMPUTERS BENELUX
Postbus, 9712
NL - 4801 LV BREDA
Tel : 076-217 957 Fax : 076-217 959

RADIO-TARIEF-SCHAKELKLOK TYPE 5700 MET DCF-77 TIJDSONTVANGER VAN HOPF

*3 kanalen (120 schakeltijden)

*gebufferd RAM-geheugen

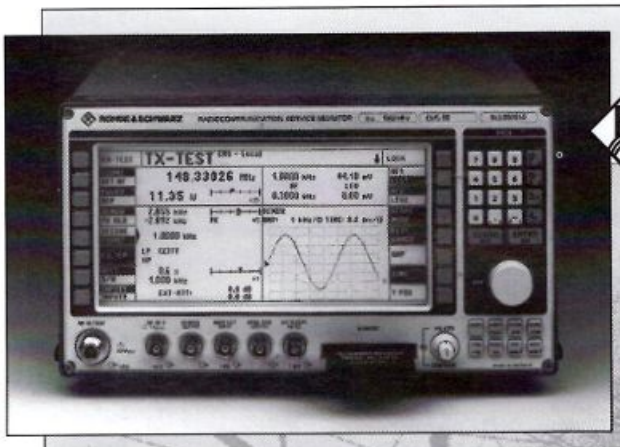
*verschillende tarieven programmeerbaar d.m.v. extern toetsenveld

*automatische omschakeling zomer- en wintertijd

inlichtingen:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

Keurenplein 32
1069 CD Amsterdam
tel.: 020-6100336
fax: 020-61009321



Visie op communicatie

De CMS50 in één oogopslag:

- Geschikt voor autotelefoon, semafoon, mobilofoon en portofoon.
- Alle gangbare protocollen beschikbaar.
- Ingebouwde spectrummonitor voorzien van tracking generator.
- Programmeerbaar via autolearn-mode.
- Ingebouwde digitale oscilloscoop.
- Licht en compact.

Het Instrument standnr. E306

ROHDE&SCHWARZ

Nieuwsgierig? Bel 03402 - 40900 of fax naar 03402 - 48122 en vraag documentatie.

CMS50

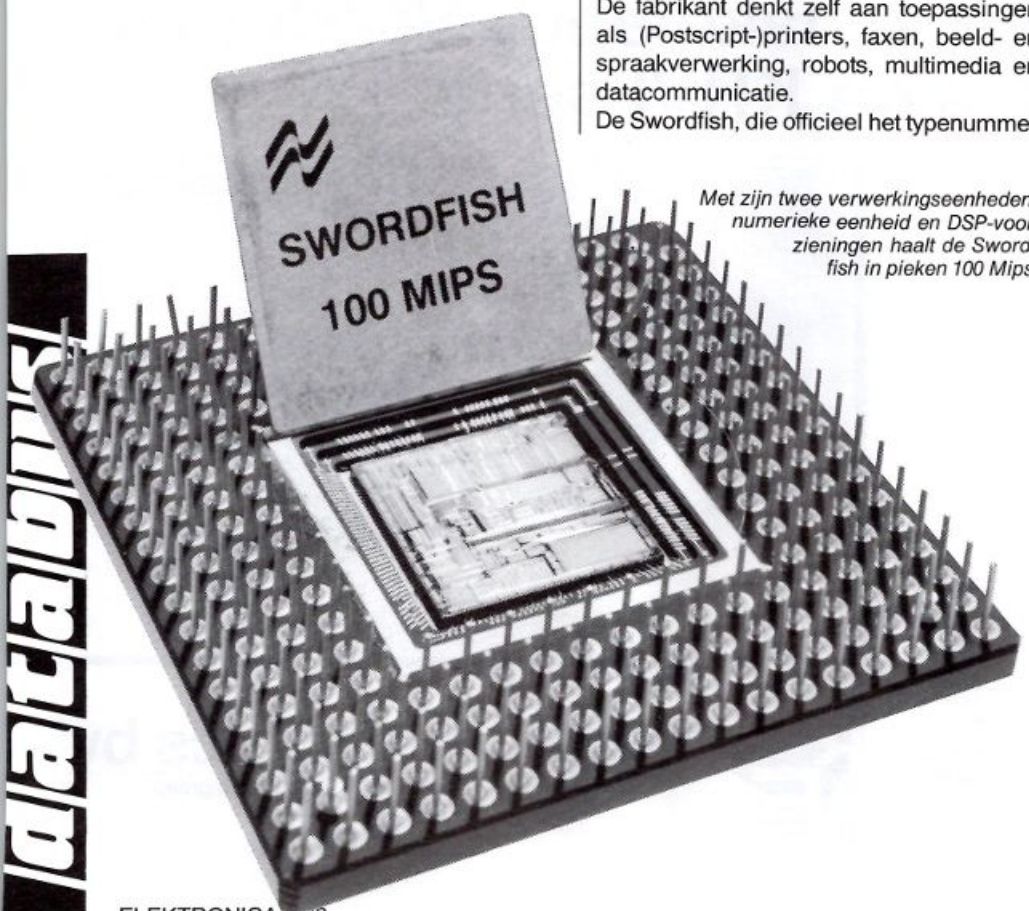
R. TALMUDI, National Semiconductor

Ingebedde 64-bit CPU

Swordfish RISC-DSP heeft fouttolerante voorzieningen

Onlangs heeft National Semiconductor de vorig jaar aangekondigde RISC-processor Swordfish in produktie genomen. Daarmee heeft het concern zijn serie CPU's voor ingebedde toepassingen uitgebreid met een chip die beschikt over 64-bit faciliteiten. Het IC combineert een dubbele 32-bit superscalaire architectuur met faciliteiten voor digitale signaalverwerking. Werkend op een frequentie van 50 MHz haalt de Swordfish in pieken een verwerkingssnelheid van 100 Mips en 20 Mflops. De DSP-faciliteiten omvatten onder meer interne vermenigvuldigers het werken met complexe getallen ondersteunen. Verder is het mogelijk om fouttolerante systemen te realiseren door een of meer processoren gesynchroniseerd met de hoofd-CPU dezelfde bewerkingen te laten uitvoeren en controleren.

National Semiconductor probeert zijn positie op de markt voor ingebedde processoren te verstevigen. In uitbreiding op de CPU-architecturen 32GC16 en 32GX32, respectievelijk geïntroduceerd in 1987 en 1989, heeft het bedrijf nu de vorig jaar aangekondigde Swordfish in produktie genomen.
Anders dan bij de GC- en GX-typen betreft het hier geen processorkern die in diverse configuraties op chip wordt gezet maar een complete, afzonderlijke eenheid. Wel is ook deze CPU erop gericht om te worden toegepast in systemen waarbij de hardware-overhead klein moet zijn, in het bijzonder de rekenintensieve ingebedde applicaties. De fabrikant denkt zelf aan toepassingen als (Postscript-)printers, faxen, beeld- en spraakverwerking, robots, multimedia en datacommunicatie.
De Swordfish, die officieel het typenummer SF640 heeft gekregen, is ondergebracht op een 13 × 13-mm chip waarin met 0,8-µm technologie ruim een miljoen transistoren zijn ondergebracht die samen 7 Watt consumeren. Hiermee is een RISC-architectuur geïmplementeerd waarin superscalaire technieken zijn toegepast die het verwerken van meerdere instructies per klokcyclus mogelijk maken.
Daartoe is voorzien in twee onafhankelijke 32-bit verwerkingseenheden plus een eveneens zelfstandig opererende drijvende-komma eenheid (fig. 1). Zij krijgen hun gegevens via een 64-bit databus, waaromheen tevens de reguliere en drijvende-komma registerbanken, de instructie- en datacaches en de systeeminterface zijn gegroepeerd.
Om de benodigde hoeveelheid systeemhardware te reduceren, beschikt de processor over eenheden voor DMA-besturing en interruptafhandeling en over een timer. Deze bevinden zich aan de andere kant van de businterface om op de externe bussnelheid te kunnen werken. Deze frequentie kan worden ingesteld op de helft van de interne klok om het geheugenontwerp eenvoudiger te houden.



Met zijn twee verwerkingseenheden, numerieke eenheid en DSP-voorzieningen haalt de Swordfish in pieken 100 Mips.

Met de verschillende verwerkingseenheden kunnen gelijktijdig twee instructies worden uitgevoerd, waarvan er één een drijvende-komma operatie kan betreffen. Omdat de meeste bewerkingen in een enkele klokcyclus worden afgehandeld, haalt de processor in pieken 100 Mips bij een klokfrequentie van 50 MHz. Uitgedrukt in min of meer standaard benchmarks is dat 112 000 Dhrystones/s en twintig dubbele precisie Mflops volgens Linpack. Mede door de DSP-gerichte faciliteiten wordt een 1024-punts FFT berekend in 1498 µs met gehele getallen en in 1025 µs bij drijvende-komma waarden.

VERWERKINGSEENHEDEN

Bewerkingen met gehele getallen, besturingstaken en lees/schrijfopdrachten worden uitgevoerd door de twee verwerkingseenheden (fig. 2). Beide zijn opgebouwd als vierstaps pijplijn. Daarbij delen ze het gebruik van de registerbank. Deze is uitgerust met zes poorten, waarmee het mogelijk is om elke klokcyclus vier waarden uit te lezen en twee naar een register weg te schrijven. Extra logicacircuits en doorvoerregisters zorgen voor het regelen van de datastroom in de pijplijn wanneer opeenvolgende instructies van elkaars data afhankelijk zijn.
Ter ondersteuning van digitale signaalverwerking kunnen 32-bit vermenigvuldigingen met gehele getallen in twee klokcyclussen worden uitgevoerd. Deze operaties vinden plaats in de parallelle verme- ▷

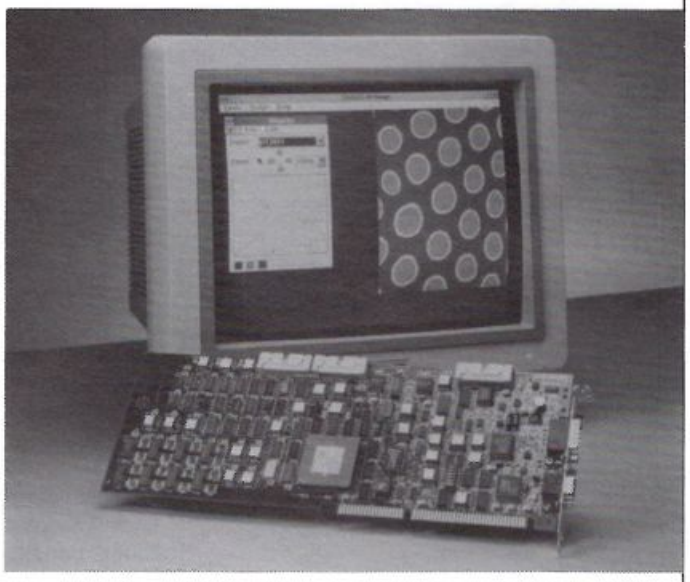
rood bv
C.N. Rood / Postbus 42 / 2280 AA Rijswijk / Tel. 070-3996360
Telefax 070-3905740

SINGLE MONITOR IMAGE PROCESSING

Data Translation introduceert een nieuw image processing board: de DT3851. Dit board maakt het mogelijk images weer te geven op een noninterlaced VGA-monitor. Een externe monitor is daardoor overbodig geworden. Beelden kunnen in elke gewenste afmeting (max. 1024 x 1024 pixels) en op elke gewenste plaats op de monitor afgebeeld worden.

DATA TRANSLATION®

- Variable scan Input van 0-18 MHz
- Snelle beeldverwerking is mogelijk door de aanwezigheid van een TMS34020 Graphics System Processor
- Het board wordt ondersteund door GLOBAL LAB Image en Windows 3.0-compatible image analyses software
- Een Windows 3.0 driver wordt meegeleverd

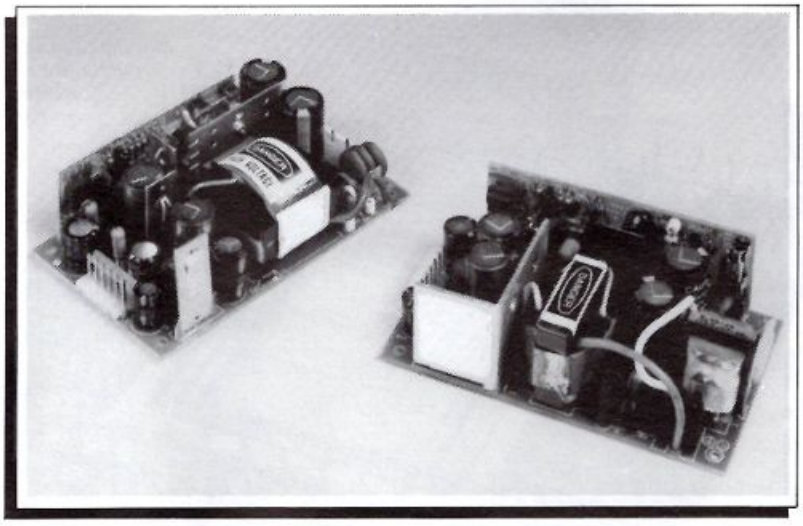


Meer informatie: C.N. ROOD B.V. telefoon 070-3996360 fax 070-3905740

9204

klaasing electronics : uw power supplier bij uitstek voor schakelende voedingen zoals de KHVI serie

- universele ingang
- enkele tot 4-voudige uitgang
- vermogen 15-50 Watt
- EMI conform VDE 0871 curve B
- I/O isolatie 3750 VAC conform VDE 0806



Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500

klaasing electronics bv
behorend tot de getronics groep

nigvuldiger van de drijvende-komma eenheid. Een variant van dezelfde instructie voorziet tevens in het werken met complexe getallen. Hierbij wordt een 32-bit waarde gezien als een 16-bit reëel en 16-bit imaginair deel die allebei gelijktijdig worden vermenigvuldigd. De opcode bepaalt welke van de twee componenten de zestien meest en welke de zestien minst significante bits beslaat, zodat deze indeling kan worden geoptimaliseerd voor de rest van het programma.

SPRONGEN

De implementatie van de voorwaardelijke sprongopdrachten is erop gericht om vertragingen en onderbrekingen in de pijplijn te voorkomen. Dit is gedaan door er van uit te gaan dat de sprong in het algemeen wel zal worden gemaakt. Op basis van deze veronderstelling berekent de processor het bestemmingsadres en slaat deze, samen met de sprongopdracht zelf, op in de instructiecache (fig. 3).
Op het moment dat de opcode wordt uitgevoerd, kan de CPU hem inclusief het bestemmingsadres rechtstreeks uit de cache ophalen. Er zijn dan geen verdere adresberekingen nodig. Omdat de vooraf bepaalde bestemming als volgende instructielocatie wordt gezien, vindt ook het bijvullen van de pijplijn vanaf dit adres plaats. Hierdoor veroorzaakt de sprong geen onderbreking in de opcodestroom.
Een onderbreking treedt alleen op wanneer niet aan de voorwaarde is voldaan en de sprong niet wordt gemaakt. Het effect hiervan is te minimaliseren door, in relatie tot de rest van het programma, de conditie zo te kiezen dat hij meestal wel zal gelden. Compilers kunnen hier vrij eenvoudig rekening mee houden.

DRIJVENDE-KOMMA

De numerieke eenheid voert IEEE 754-conforme drijvende-komma bewerkingen uit met enkele of dubbele precisie. Hij bestaat uit drie deelmodulen: een opteller, een parallelle vermenigvuldiger en een deler (zie figuur 1).
Voor het bepalen van de uitkomst hebben de opteller en de vermenigvuldiger respectievelijk één en twee klokcyclussen nodig. Dit is onafhankelijk van de rekennauwkeurigheid, 32 of 64 bit. Vermenigvuldigingen worden berekend in een 27 × 53-bit parallelle boom die drie-bij-twee sommatiecellen met Booth-hercodering gebruikt. Dit algoritme resulteert in een zesstaps Wallace-boom voor de gehele bewerking.
Ook de deler kan zowel met 32-bit als met 64-bit uitkomsten werken, in overeenstemming met IEEE 754. De deling wordt uitgevoerd met behulp van een iteratief algoritme. Door geen tussenregisters te gebruiken en door te werken met een groot grondtal, genereert de deler elke iteratie twee of meer Gray-gecodeerde bits. Na de maximaal 16 respectievelijk 32 benodigde klokcyclussen levert conversie van de Gray-code naar een normale drijvende-komma waarde het uiteindelijke resultaat op.

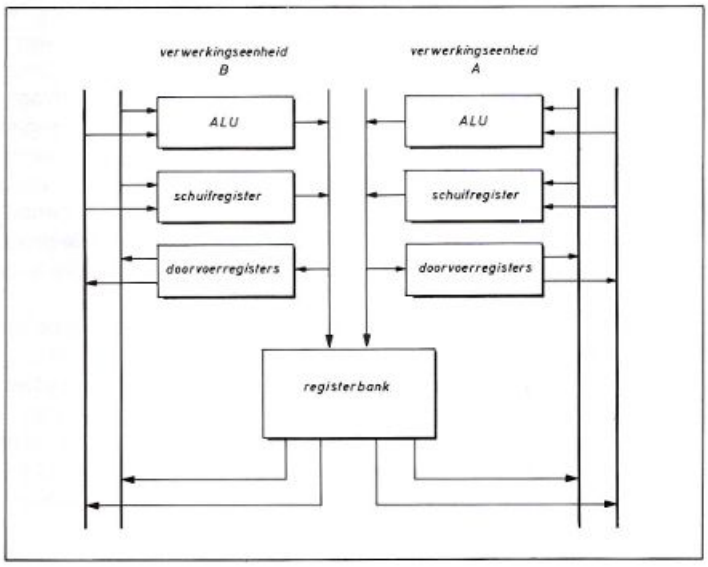


Fig. 1. Algemene opbouw van de CPU.

CACHES

De belangrijkste bron van gegevens en opcodes zijn de data- en instructiecaches. Het cachegeheugen voor data heeft een capaciteit van 1 Kbyte, dat voor instructies meet 4 Kbyte. Beide geheugens hebben een tweeweg associatieve structuur.
Om hun inhoud consistent te houden met het externe geheugen, werken de cachegeheugens nauw samen met de systeeminterface. Door middel van busbewakingslogica volgen ze de transacties op de systeembus. Wanneer daarin schrijfopdrachten naar het externe geheugen voorkomen in locaties die ook in de cache aanwezig zijn, wordt de betreffende cacheregel ongeldig gemaakt.

De databus naar de rest van het systeem is 64 bit breed en ondersteunt de overdracht van 8-, 16- en 32-bit woorden. Daarbij werkt hij op een klokfrequentie die de helft is van ▷

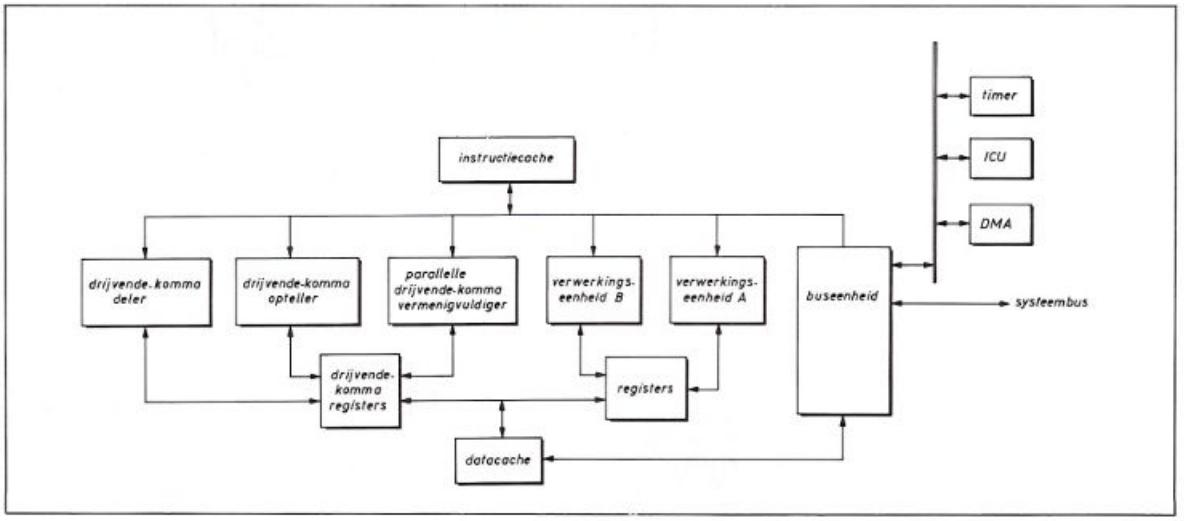


Fig. 2. Structuur van de twee verwerkingseenheden.

▷ de interne klok van de processor om het ontwerp van het werkgeheugen te vereenvoudigen. Als snelheid hierbij belangrijker is dan kosten, kan ook worden gekozen voor een externe cyclus die gelijk op loopt met de processorklok (fig. 4).

SYSTEEMINTERFACE

De busklok is de basis waarvan alle bussignalen zijn afgeleid. Ook de interne klok wordt hier, via een generatorcircuit, uit gehaald. Twee groepen besturingssignalen ondersteunen het werken met twee afwisselend geadresseerde geheugenbanken, waardoor de busbandbreedte bij de gegeven toegangstijd toenemeemt. Ook kijkt de systeeminterface of opeenvolgende geheugentoegangen opeenvolgende locaties betreffen, om in dat geval er een serietoegang van te maken.

Het is mogelijk om verschillende soorten geheugen gemengd te gebruiken. Om daarbij zoveel mogelijk te profiteren van het tijdsvoordeel dat lees- of schrijfacties in dezelfde pagina van het dynamische geheugen met zich meebrengen, wordt dit bijgehouden door twee extra signalen. De uitgang *IN-PAGE* indiceert opeenvolgende toegangen tot dezelfde pagina, daarbij de statische-kolommodus benuttend.

Via een ingang, *PAGE-LATCH*, krijgt de processor door dat het ook inderdaad gaat om adressering in een dynamisch geheugensegment. Op die manier kan het tussentijds aanspreken van andere secties, bijvoorbeeld ROM of in- en uitvoerbuffers, worden onderkend en kan het voordeel van de statische kolom behouden blijven.

CPU-BESTURING

Een seriële communicatiepoort maakt het mogelijk om de interne registers van de CPU te lezen en te wijzigen zonder de momentane toestand van de processor en de cachegeheugens te beïnvloeden. Dit ondersteunt het uitvoeren van tests en het emuleren van de chip in het systeem.

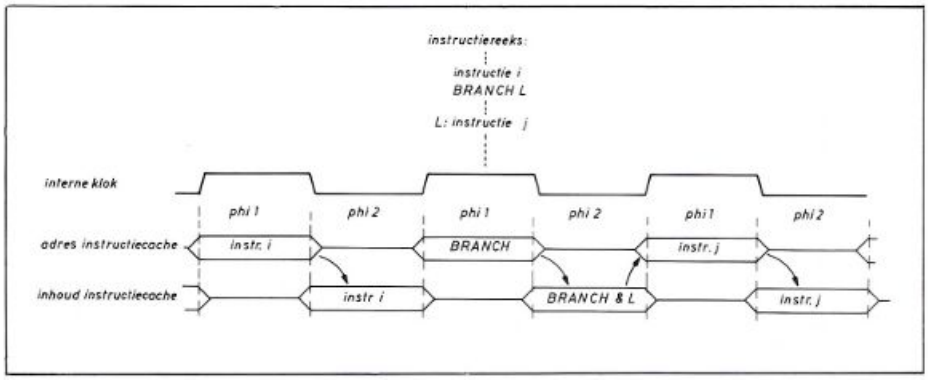


Fig. 3. Anticipatie op sprongen in de instructiecache.

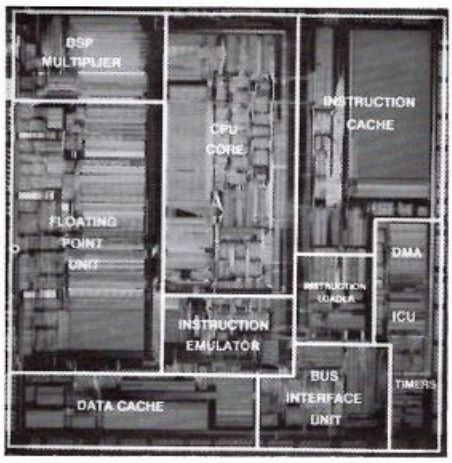
het opstarten van een besturingssessie door bij activering de processor stil te zetten. Vervolgens fungeert de seriële pen eerst als uitvoer, waarover de inhoud van alle interne registers bit voor bit wordt weggestuurd. Daarna schakelt de poort over op inlezen om dezelfde, eventueel gewijzigde, gegevens serieel binnen te halen. Aan het eind van de procedure hervat de CPU weer zijn normale activiteiten.

De drie op de chip geïntegreerde perifere modulen verzorgen algemene, veel voorkomende systeemtaken. Zo voorziet de DMA-besturing in twee onafhankelijke kanalen voor rechtstreekse geheugentoegang. De ICU (Interrupt Control Unit) handelt interrupts af en kan daarbij vijftien verder bewerking uit. Een daarvan fungeert daarbij als hoofdprocessor en deze is verantwoordelijk voor het beheer van de rest van het systeem. De overige CPU's, ingesteld in de schaduwmodus, bewaken de uitgangen van de hoofdeenheid en vergelijken deze met hun eigen uitgangen. Dat gebeurt elke klokcyclus. Op het moment dat hierbij verschillen worden geconstateerd, genereert de betreffende volg-CPU een foutmelding.

Een extra ingangspen, *STALL*, dient voor schillende prioriteitsniveaus onderscheiden. Tenslotte voert de 16-bit timer diverse algemene tijdmetings- en telfuncties uit.

SYNCHRONISATIE

Voor het realiseren van fouttolerante systemen is het mogelijk om twee of meer processoren gelijk op te laten lopen. Zij voeren dan elk iedere klokcyclus exact dezelfde



Rangschikking van de diverse functionele eenheden op de chip.

Het synchroon functioneren van de microprocessoren wordt tevens gebruikt om de interne program counter te volgen. Dit maakt het foutzoeken in programmatuur aanzienlijk eenvoudiger. In een dergelijke configuratie is er opnieuw een hoofd-CPU die de interface met het systeem verzorgt en een andere chip die meeloopt. Deze laatste moet zijn ingesteld als pc-monitor.

Hij stuurt dan elke klokcyclus de inhoud van de program counter naar buiten. Hiertoe veranderen 32 uitgangspennen van functie.

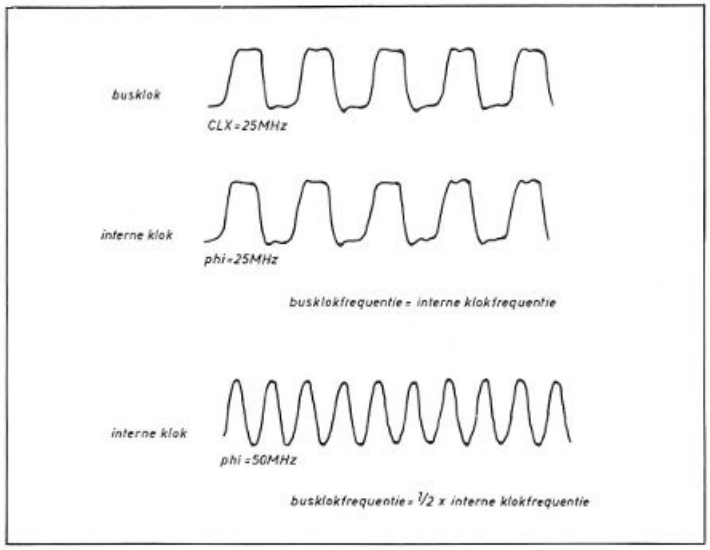


Fig. 4. De interne klok is afgeleid van de busklok en kan dezelfde of de dubbele frequentie hebben.

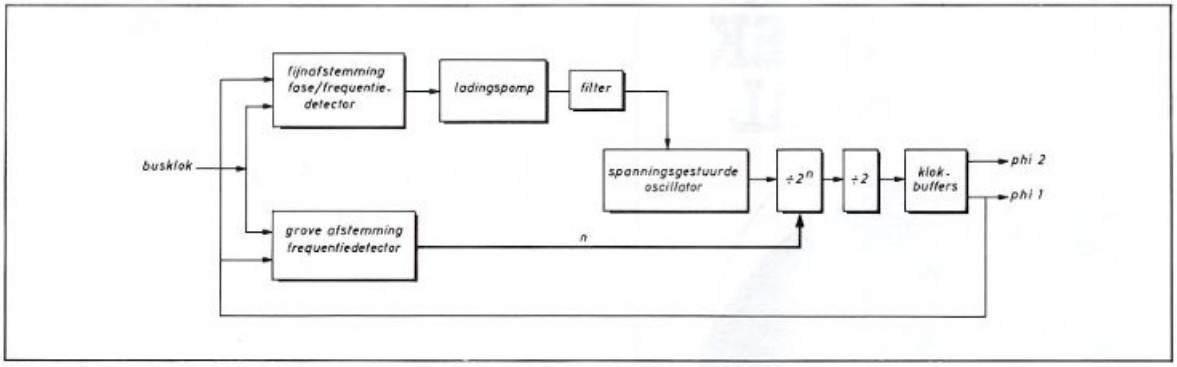


Fig. 5. Een PLL zorgt dat gesynchroniseerde processoren precies in fase blijven.

PLL

Wanneer twee of meer processoren gelijk op lopen, is het nodig om alle interne klokgeneratoren zeer nauwkeurig op elkaar af te stemmen. Niet alleen moeten de frequenties identiek zijn, ook in het moment waarop de flanken optreden mag vrijwel geen afwijking zitten. Alleen op die manier is te voorkomen dat de volg-CPU op het verkeerde moment vergelijkt en daardoor met onjuiste resultaten komt.

Deze onderlinge afstemming wordt gerealiseerd met behulp van een op de chip geïntegreerde PLL (fig. 5). Deze houdt de flankverschuiving van de interne klok binnen de 1 ns, variaties in voedingsspanning, temperatuur en produktieproces meegerekend.

De PLL is opgedeeld in een grof- en een fijnafstemming, waarmee het mogelijk is om te synchroniseren in een bereik van 10 MHz tot 50 MHz. Grove afstemming vindt plaats tijdens het opstarten en is alleen gebaseerd op het meten van de klokfrequentie. Daarbij stelt de detector een deeltal *n* in zodanig dat de uitgangsfrequentie globaal overeenkomt met de busklok. Als het systeem draait, zorgt de analoge fasedetector voor de nauwkeurige synchronisatie door continu de spanningsgestuurde oscillator bij te regelen. Een laag-doorlaat filter zorgt ervoor dat de snelheid waarmee dit gebeurt enigszins wordt gedempt.

Inl.: National Semiconductor, Flevolaan 4, 1382 JZ Weesp (02940) 30448, fax.: (02940) 30430.

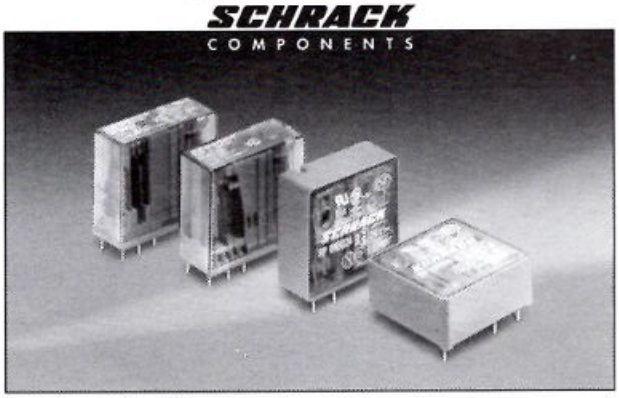
□

High Speed
CMOS & Flash
E(E) PROMs
AMD levert nu 1MByte Flash EPROMs met een toegangstijd van 90 ns!
■ EPROM 64K - 4MByte
■ Flash 256K - 512K - 1MByte
■ Toegangstijden vanaf 45 ns
■ Industrial en Mil. spec
■ DIP en PLCC behuizing
■ UV, OTP, EE-technologie
■ Flashrite™ programming
Onze Field Application Engineers en Programmeer Service staan voor u klaar!
1Mb CMOS EPROM
Arcobel bv - Nederland: Griekenweg 25, Postbus 344, 5340 AH Oss, Tel. 04120-30335, Fax 04120-30635.
nv Arcobel - België: Terlindenhofstraat 36, 2170 Merksem-Antwerpen, Tel. 03-6467048, Fax 03-6464512.
Arcobel
mikro-elektronika innovatie centrum
COMPONENTS, ASICS, BOARDS & SYSTEMS... support included!

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL

AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

SCHRACK
COMPONENTS



SCHRACK = veilig en betrouwbaar schakelen met relais.
SCHRACK = synoniem voor kwaliteit.
SCHRACK biedt:
* een keuze uit ca. 10.000 verschillende relais
* zeer strenge controle gedurende het hele produktieproces, gevolgd door een 100% eindcontrole
* de meeste relaistypen zijn voorzien van diverse internationale keurmerken
* concurrerende prijs
Vraag documentatie!
Alléénimporteur van de SCHRACK elektromechanische printrelais:

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

synopsys®

VHDL-Seminar

voor designmanager en ontwikkelingsingenieur

De voertaal op het Seminar is Engels

9 april 1992 in Eindhoven

Zwaartepunten van het Seminar zullen zijn:

VHDL-taal:

* Grenzen, voor- en nadelen van de taal
* VHDL-formuleringsstijl
* Opwaardering van het Design door optimaal geformuleerde VHDL

High-Level-Design methode:

* Wat is de High-Level-Design methode?
* Van de Gate-Level- naar de High-Level methode
* Toelichting van de HDL-begrippen en opvattingen

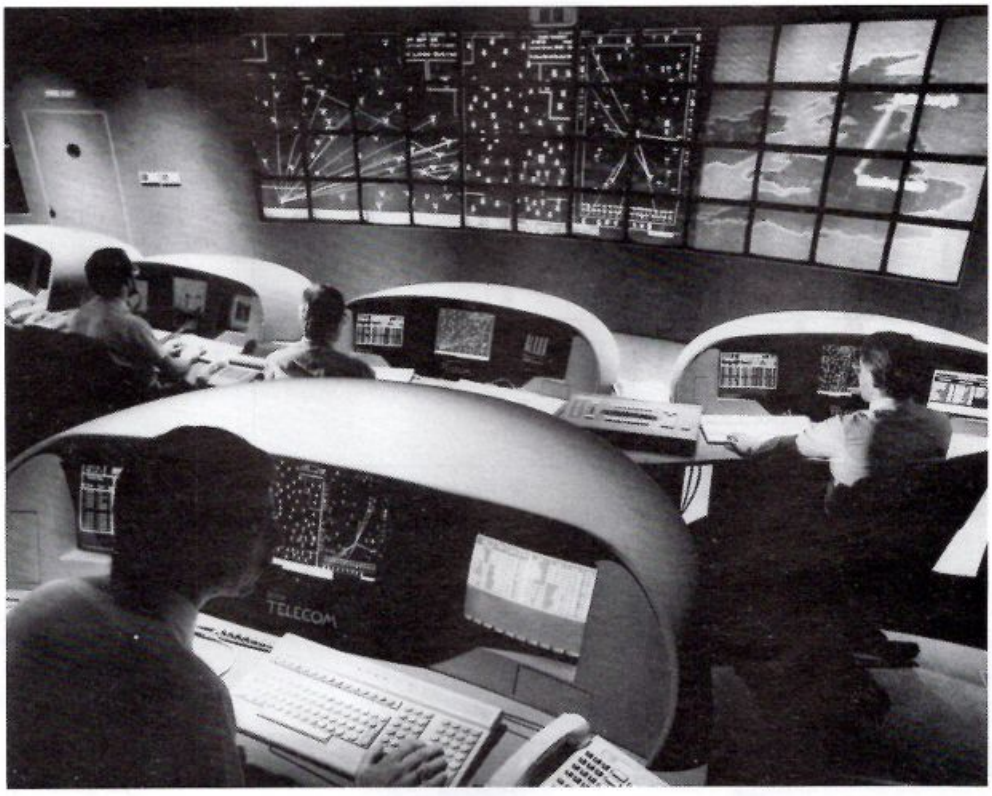
Gebruik van de methode:

* VHDL-toepassingen in specifieke Designomgevingen
* Architectuuranalyse
* Testsynthese

Plaats: Eindhoven, hotel "Holiday Inn"
Tijd: 9 april 1992, 9 uur tot ca. 17.00 uur
Cursusgeld: *f* 450,- per persoon (incl. Seminarbenodigdheden)

Voor meer informatie:
Synopsys Inc.
Imperium, Imperium Way
Worton Grange
Reading RG2 OTD
Engeland
Tel.: 0044-734-313822
Fax: 0044-734-750081

Aanmeldingen aan:
HBI, Helga Bailey
Internat. PR & MarCom Services
Stefan-George-Ring 2
8000 München 81
Duitsland
Tel.: 0049-89-935081
Fax: 0049-89-9302445



Formele specificatie speelt een belangrijke rol in de telecommunicatie bij onder meer het beschrijven van communicatieprotocollen.

Formeel formuleren

Deel 2: Specificeren, predikatenlogica en betekenis

Dit is het tweede en laatste deel in een korte serie over formeel specificeren met behulp van mathematische logica. Centraal hierbij staat de vraag hoe een systeem zo goed mogelijk en op voorhand kan worden beschreven. De huidige formele specificatiemethoden en -talen vormen hier een uitvloeisel van. Zij zijn gebaseerd op de mathematische logica en worden niet alleen gebruikt voor het beschrijven van systemen maar ook in de theoretische informatica en bij de berekenbaarheidstheorie. Deze takken van de logica komen in deze serie niet aan de orde, evenmin als de diverse specificatiemethoden en -technieken zelf. Waar het hier vooral om gaat zijn de theoretische en mathematische uitgangspunten die aan deze methoden ten grondslag liggen. Zo zijn in het vorige artikel enkele logische principes geschetst die van belang zijn voor formeel specificeren. Dit tweede deel behandelt de elementen van het beschrijven zelf. Hierbij spelen verschillende niveaus van interpretatie. Het is bijvoorbeeld noodzakelijk dat de specificatie niet alleen syntactisch juist is maar dat hij ook inhoudelijk klopt. Predikatenlogica is een hulpmiddel om de geldigheid van beweringen te controleren. Problemen die daarbij optreden zijn dat ook correcte beschrijvingen nog tegenstrijdigheden kunnen bevatten of onbeslisbaar kunnen zijn. En dan is er altijd nog het probleem van de betekenis: bevat de specificatie, hoe correct en consistent ook, geen volstrekt zinloze uitspraken?

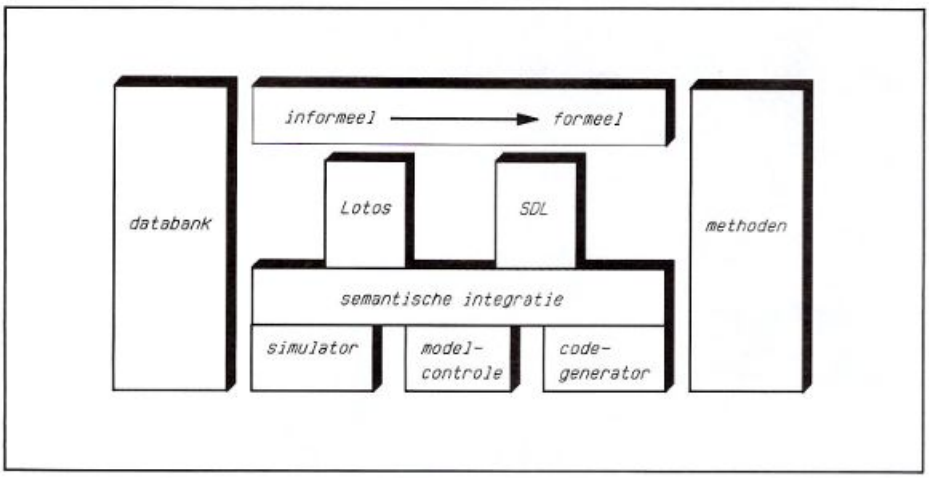
Formeel specificeren houdt in dat het te ontwikkelen systeem als een mathematische structuur wordt opgevat. In het meest algemene geval is dat een klasse objecten met diverse relaties tussen die objecten. In zijn algemeenheid kunnen dus ook fysische systemen en zelfs computerprogramma's als mathematische structuren worden onderzocht.

In de in het eerste deel beschreven voorbeelden ging het om algebraïsche specificaties. Daar bestaan de structuren uit verzamelingen, functies en constanten terwijl de beweringen vergelijkingen zijn die, met behulp van de variabelen, uitdrukken dat voor alle elementen bepaalde functiewaarden gelijk zijn aan andere. De interpretaties van dergelijke formuleringen heten *algebra's*.

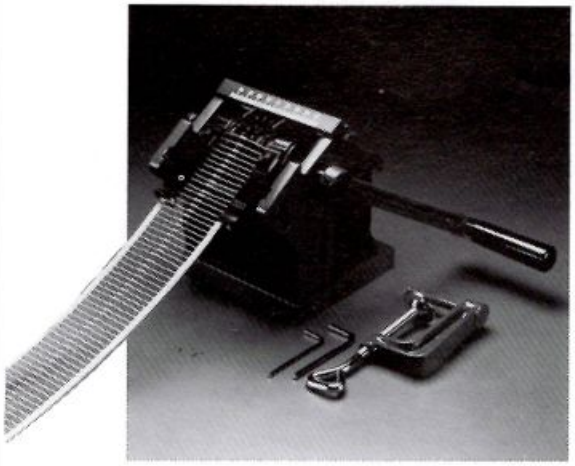
In de logica heet de verzameling van alle ware uitspraken over een structuur de *theorie* van die structuur. Bij algebraïsche specificaties wordt gesproken, in iets andere zin dus dan bij een afleidingsstelsel, van compleetheid als de theorie van de algebra uit de vergelijkingen volgt. Dat is, zoals in de inleiding al werd gesteld, het uiteindelijke doel van formeel specificeren.

INCOMPLEET

Het voorbeeld in het vorige artikel over de karakterisering van weerstanden – door middel van '@' voor een weerstandsloze draad, '#' voor de verbinding in serie en '$' voor de parallelschakeling – schiet behoorlijk tekort op het punt van compleetheid. Er is bijvoorbeeld geen mogelijkheid om uit te drukken dat er voor elke schakeling precies één weerstand bestaat die ▷



Het Race-project Specs is gebaseerd op de specificatietalen Lotos en SDL. Een tussentaal verzorgt de semantische integratie en hierbij wordt als formalisme procesalgebra gebruikt.



In het vorige artikel is gebleken dat de gepresenteerde algebra voor het karakteriseren van weerstanden niet compleet is.

Bij de interpretatie van het voorbeeldstelsel als systeem voor digitale combinatorische schakelingen is de vergelijking x # x = x wel juist, in tegenstelling tot het weerstandsmodel.

▷ hieraan gelijkwaardig is, laat staan welke weerstand dit is.
Er is nog op een andere manier in te zien dat het systeem niet volledig is. Dat kan met een ander model van dezelfde verzameling axioma's, namelijk een digitale combinatorische schakeling met EN-poorten, OF-poorten en invertoren. De OF-operatie wordt nu gerepresenteerd door '#', de EN door '$' terwijl '@' in dit geval staat voor de digitale '0'. Hier kan \@ eenvoudig worden geïnterpreteerd; dat is zelfs essentieel. Het gaat hier echter om een heel andere structuur, waarvoor bijvoorbeeld nog steeds geldt (zie figuur 1):

$$x \$ y = \backslash((\backslash x) \# (\backslash y))$$

maar ook:

$$x \# x = x$$

en dat is bij het model van de weerstanden beslist onjuist. Die eigenschap is dus geen

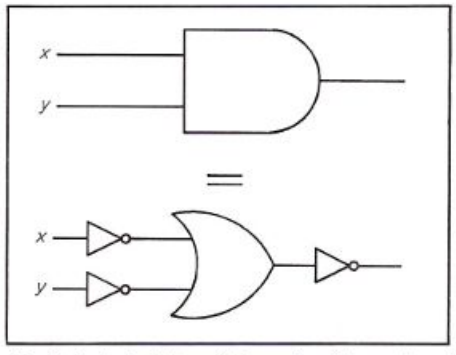


Fig. 1. Ook als het model wordt geïnterpreteerd als model voor digitale poorten is '$' nog steeds equivalent met '#' en dubbele inversie.

logische consequentie van de axioma's en die vormen daarmee dan ook geen volledige specificatie.

GELIJKHEID

Formeel specificeren is een wetenschap op zich. Het vakgebied kan tevens modulariteit en parametrisering kan omvatten maar ook die aspecten liggen niet ver van de mathematische logica af (veelsoortige logica bij modulariteit).
Een stelsel vergelijkingen zoals hierboven beschreven is een speciaal geval van de eerste-orde predicatenlogica met gelijkheid. De vergelijkingen gelden immers voor willekeurige x, y en z en daarmee voor alle x, y en z. Die variabelen heten dan *universeel gekwantificeerd.* Als 'x # y' geschreven wordt als P(x,y), is:
x # @ = x
te schrijven als:

$$\forall x\,(P(x,@) = x)$$

en dat kan worden geïnterpreteerd (in woorden) door:

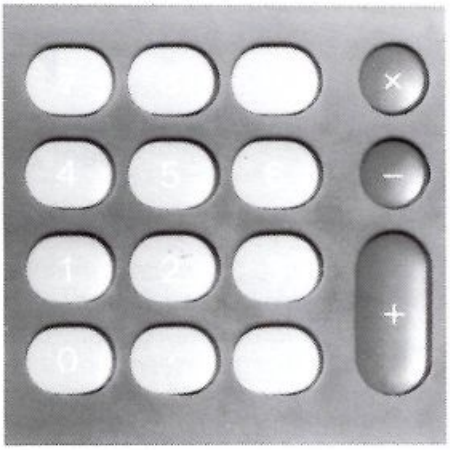
> Voor alle weerstanden x is de serieschakeling van x met weerstandsloze draad @ gelijk aan x.

Een andere interpretatie zou kunnen zijn:

> Voor alle getallen x is de som van x met het getal 0 gelijk aan x.

En weer een andere:

> Voor alle getallen x is het produkt van x met het getal 1 gelijk aan x.



Onafhankelijk of de interpretatie nu weerstanden of getallen betreft, kan predikaat P een eigenschap uitdrukken.

Wat de letter P nu precies uitdrukt is afhankelijk van de interpretatie maar blijkbaar is het steeds de een of andere eigenschap, een predikaat.

PREDIKATENLOGICA

Hoewel de interpretatie van een formalisme volledig vrij staat — het hoeft grof gezegd niet eens te kloppen — is het toch wel zo dat al die mogelijke betekenissen iets met elkaar gemeen hebben. De signatuur van een algebra bestrijkt alleen functies en constanten en de vergelijkingen hebben ook een bepaalde vorm.
Voor de eerste-orde predikatenlogica is dat niet anders. Het gaat hier steeds om objecten (welke dan ook) en eigenschappen

(eveneens willekeurige) van die objecten. Operaties kunnen een- of meerplaatsig zijn; P in het voorbeeld boven is binair.
Vervolgens kunnen beweringen gevormd worden, zoals:

> Als er een x is waarvoor geldt dat x de eigenschap A heeft of dat x de eigenschap B heeft dan is er een x met de eigenschap A, of er bestaat een x met de eigenschap B.

In formule wordt dat:

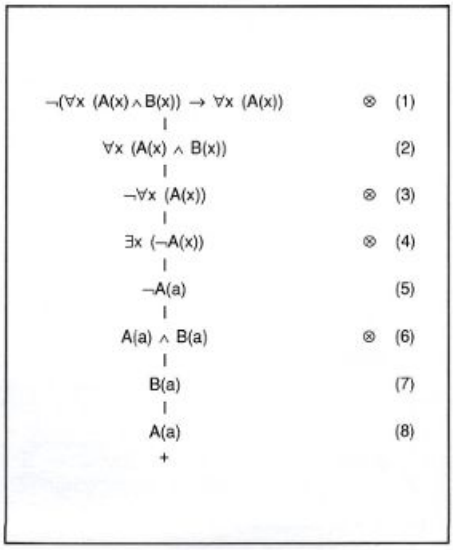
$$\exists x\,(A(x) \vee B(x)) \rightarrow \exists x\,(A(x)) \vee \exists x\,(B(x))$$

In het algemeen kunnen dergelijke zinnen waar of onwaar zijn, afhankelijk van de interpretatie die er aan wordt gegeven, maar deze zin is altijd waar, om welke objecten en welke predikaten het ook gaat. Overigens is het omgekeerde hier niet altijd waar en evenmin altijd onwaar.

KWANTIFICEREN

Beweringen die altijd opgaan, voor welke interpretatie dan ook, heten *tautologieën*. De bewering dat, als er een object bestaat met de eigenschap A, dit op hetzelfde neerkomt dat niet voor alle objecten niet-A geldt, is eveneens een tautologie. Dergelijke algemene waarheden kunnen natuurlijk ook worden gebruikt in redeneringen met specifieke structuren (zoals boven) als interpretatie.
In die zin behoren de ware uitspraken van de logica, de theorie ervan, tot het het gereedschap bij formeel formuleren. Het gebruik van 'Voor alle..' en 'Er is..' heet *universeel kwantificeren* respectievelijk *existentieel kwantificeren*.
Om nu uit te zoeken of een bepaalde formule een tautologie is of niet, is het weer nodig om naar de semantiek te kijken.

Fig. 2. Voorbeeld van een semantisch tableau.



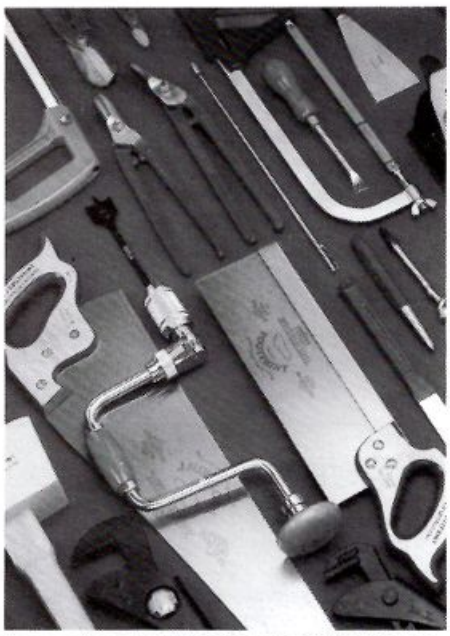
Geldt de bewering voor alle objecten en eigenschappen, welke dan ook? Zo ja, hoe valt dat dan aan te tonen, voor het oneindig grote aantal interpretaties?
Het is in elk geval zo dat als de ontkenning van die bewering altijd onwaar is, de bewering zelf altijd waar is. Op basis hiervan kan worden geprobeerd om te laten zien dat zo'n ontkenning zowel een bepaalde zin als zijn tegendeel tot gevolg heeft. Is dat het geval dan is de uitgangszin blijkbaar een tautologie.

TABLEAU

Een grafische voorstelling van zo'n procedure heet een semantisch tableau en figuur 2 geeft daarvan een voorbeeld. Hier wordt geprobeerd aan te tonen dat indien alle objecten twee eigenschappen hebben, alle objecten ook een van die eigenschappen bezitten (tautologieën zijn uit de aard van de zaak vaak triviaal). Neem aan dat het tegendeel het geval is dan wordt het uitgangspunt dus dat het gedeelte voor de pijl klopt en de conclusie niet.
In figuur 2 begint dat door bewering (1) te vervangen door (2) en (3) en zin (1) te markeren teneinde aan te geven dat die niet meer nodig is. Als niet voor alle x predikaat A geldt, is er dus een x waarvoor niet-A(x) geldt: vervang (3) door (4). Misschien is die x, als willekeurig voorbeeld, het element a: vervang (4) door (5). Daarboven staat echter dat alle x eigenschappen A en B hebben, dus ook de a die net is gekozen (uitspraak 6).
Misschien komen er verderop nog meer voorbeelden behalve element a, dus (2) moet blijven staan. Bewering (6) wordt echter vervangen door (7) en (8). Hiermee, namelijk tussen (5) en (8), is de strijdigheid gevonden en dat wordt aangegeven met de + aan het eind van het tableau.
Het algemene principe van de procedure is tweeledig en omvat enerzijds het kiezen van een willekeurig element als voorbeeld voor de variabelen en anderzijds het splitsen van samengestelde zinnen in hun componenten. Dat laatste berust op de regels van de propositielogica die op het laagste niveau alleen zinnen kent en als interpretatie alleen waarheidswaarden.

BETEKENIS

Het is heel gebruikelijk om een verzameling te definiëren door middel van een eigenschap, bijvoorbeeld de verzameling oneven natuurlijke getallen of de verzameling handgereedschappen. Als dit altijd zou kunnen, zou de predikatenlogica eigenlijk samenvallen met verzamelingenleer.
De gelijkstelling van predikaat met verzameling leidt echter tot paradoxen die het noodzakelijk hebben gemaakt om dit op zich zeer aantrekkelijke idee los te laten.



Verzamelingen worden vaak gedefinieerd op basis van een eigenschap, bijvoorbeeld die van handgereedschappen.

Deze paradoxen ontstaan als gevolg van de mogelijkheid tot recursie: een klasse objecten kan namelijk dezelfde eigenschap hebben als de objecten zelf. Zo kan een groep programmaprocedures heel goed zelf een programmaprocedure zijn.
Meestal is zoiets niet het geval; een verzameling gereedschappen is geen gereedschap. De onmogelijkheid ontstaat wanneer een verzameling wordt gedefinieerd door de eigenschap dat de elementen daarvan verzamelingen zijn die zichzelf niet als element hebben. Deze verzameling is zelf zowel wel als niet element van zichzelf (Russell's paradox). In formule:

$$x \in x \leftrightarrow x \notin x$$

VERZAMELINGEN

Deze en andere soortgelijke paradoxen die aan het begin van de twintigste eeuw werden gevonden, hebben geleid tot een herziening van het concept *verzameling*. In de herziene formulering wordt veel voorzichtiger omschreven wat een verzameling is. Het grondprincipe is dat een verzameling wordt samengesteld uit zijn elementen en dat hij dus niet beschikbaar kan zijn als element voordat die opbouw is voltooid.
Een verzameling kan dus geen element zijn van zichzelf. De consequentie hiervan is dat er entiteiten zijn, zoals de klasse programma's, die geen verzameling vormen. In dergelijke gevallen worden de termen *klasse* en *collectie* gebruikt. Het laatste woord is hiermee uiteraard niet gezegd; verzamelingenleer bestrijkt de studie van dit hele gebied en is zelfs een aparte tak van de logica. ▷

▷ Een tweede punt dat aan de orde komt bij de semantiek van predikatenlogica is de *beslisbaarheid*. Het is niet ondenkbaar dat bepaalde formules aanleiding geven tot een semantisch tableau dat oneindig lang kan worden. In zo'n geval is de uitgangsformule onbeslisbaar. Er ontstaat nooit tegenstrijdigheid maar het is ook niet op mechanistische wijze uit te maken dat er geen tegenstrijdigheden inzitten. Soortgelijke vraagstukken zijn ook aan te treffen bij de Turing-machine. Als gevolg van de complexiteit van het onderwerp en het belang ervan, beslaat de problematiek met betrekking tot de berekenbaarheid een aanzienlijk deel van het onderzoek naar formele methoden.

HOGERE ORDEN

In de eerste-orde predikatenlogica wordt alleen gekwantificeerd over de objecten. In hogere-orde logica's gebeurt dit ook ten aanzien van natuurlijke getallen, relaties en relaties van relaties. Gelijkheid ('=') is zo'n belangrijke eigenschap dat die wel aan de predikatenlogica wordt toegevoegd. Is dat het geval dan wordt de aanduiding *predikatenlogica met gelijkheid* gehanteerd.
Het blijkt dat hogere-orde logica's in bepaalde gevallen absoluut noodzakelijk zijn om bepaalde mathematische structuren te specificeren. Sommige definities zijn bijvoorbeeld gewoon niet mogelijk zonder kwantificatie over getallen. Anderzijds zijn deze logica's en is ook het predikaat 'gelijkheid' wel weer te baseren op de eerste-orde variant, al zou dat in de praktijk ondoenlijk zijn.

Termen

Zowel de mathematische logica als de specificatieleer kennen een groot aantal technische uitdrukkingen. Hieronder volgt een (losse) verklaring van de in deze artikelen gebruikte termen.

Interpretatie: De betekenis die aan een formeel stelsel wordt gegeven. Er zijn altijd verschillende interpretaties mogelijk.

Model: Een interpretatie waarvoor de zinnen van het formele stelsel gelden. Zij zijn waar. Een stelsel zinnen kan meerdere modellen hebben.

Consistent: Een zin of verzameling zinnen is consistent als er een model voor bestaat. In andere woorden: de zinnen zijn niet per sé altijd onwaar voor welke interpretatie dan ook.

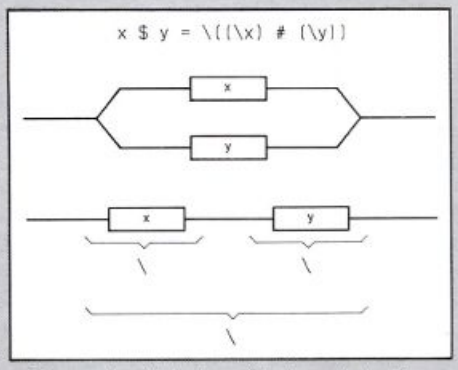
G ⊨ S: De bewering s geldt voor alle modellen van de verzameling zinnen G, al zit s zelf niet in de verzameling G. De bewering s is een logische consequentie van G.
Ook: s is een semantische consequentie van G.
En eveneens: G maakt s waar.

Afleiding: Een constructie volgens welbepaalde regels van een zin uit (andere) zinnen. De regels behoren tot een formeel deductief systeem (FDS) en er zijn meerdere FDS'en mogelijk. Een afleiding doet geen beroep op de diverse mogelijke interpretaties.

G ⊢ s: De bewering s is afleidbaar uit de verzameling zinnen G. Afleidbaarheid kan afhangen van het toegepaste FDS.

Soundness: Correctheid, soliditeit. In een solide stelsel geldt, als s afleidbaar is (uit G), dat s dan ook een logische consequentie is (van G).
Soliditeit van een algebraïsche specificatie betekent dat de vergelijkingen en alle logische consequenties gelden voor de hiermee te specificeren algebra.

Compleetheid: Ook: volledigheid. Als s een logische consequentie is van G dan is s (in het betreffende FDS) afleidbaar uit G.



De voorbeeldalgebra uit het eerste deel is een minimale en solide Σ-algebra maar wel incompleet.

Compleetheid van een algebraïsche specificatie betekent ruwweg dat alle relevante informatie over de algebra met behulp van de algebraïsche 'rekenregels' uit de specificatie is te halen. Er bestaan echter onderscheidingen tussen diverse soorten compleetheid. De betekenis van de twee begrippen verschilt dus in meerdere opzichten van de gebruikelijke uit de logica.

Adequaat: Correct en compleet:
G ⊨ s dan en slechts dan als G ⊢ s.

Structuur: Niet nader omschreven mathematische term voor een wiskundig object, meestal een verzameling met 'bijbehorende' relaties.

Theorie: De theorie van een structuur is de verzameling ware beweringen over die structuur.

Functie: Gezien als verzameling: een verzameling geordende paren waarbij voor elk eerste element het tweede element uniek is.

Relatie: Hetzelfde als functie zonder de beperking van uniekheid. Een argument kan dus meerdere relatiewaarden hebben, maar slechts een functiewaarde.

∀ (..x..): Voor alle x... De technische term is universele kwantificatie.

∃ (..x..): Er is een x... existentiële kwantificatie. Door kwantificatie ontstaan uit formules met variabelen beweringen die waar of onwaar kunnen zijn.

Predikatenlogica: Formalisme met (algemene structuur van) objecten en eigenschappen alsmede beweringen daarover als interpretatie. In de eerste-orde predikatenlogica wordt alleen over objecten gekwantificeerd, in hogere orden logica's ook over natuurlijke getallen (tweede-orde) of over functies en relaties.

Propositie: Een bewering die waar of onwaar kan zijn. De interpretatie van een propositie is een waarheidswaarde (twee mogelijkheden).

Logische connectieven: Operaties als en, of, niet, impliceert, etcetera die uit een of meer proposities een nieuwe propositie maken. De interpretatie van het resultaat volgt uit de delen door toepassing van de bekende waarheidstabellen.

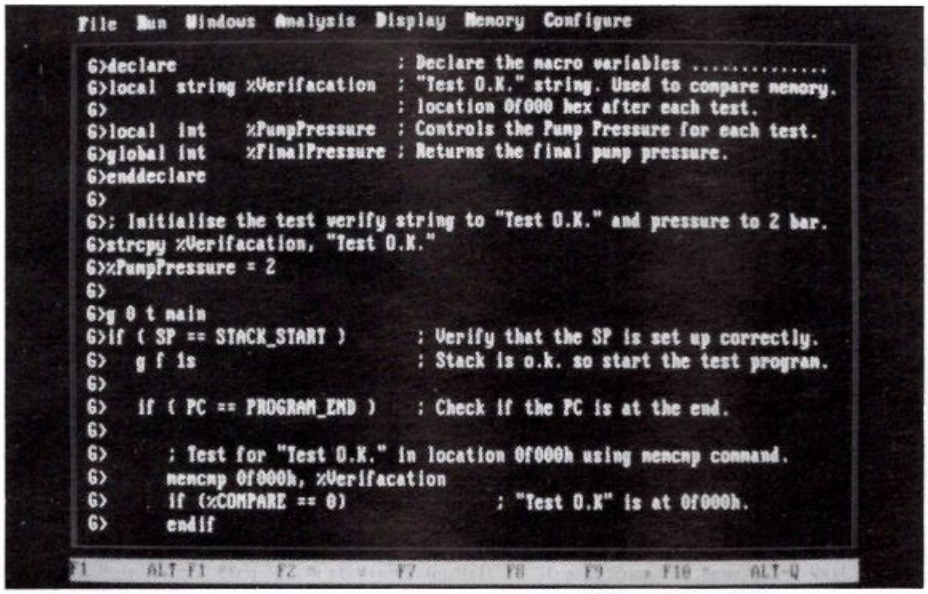
Propositielogica: Formalisme met alleen proposities (geen predikaten).

Tautologie: Uitspraak die waar is voor alle mogelijke interpretaties.

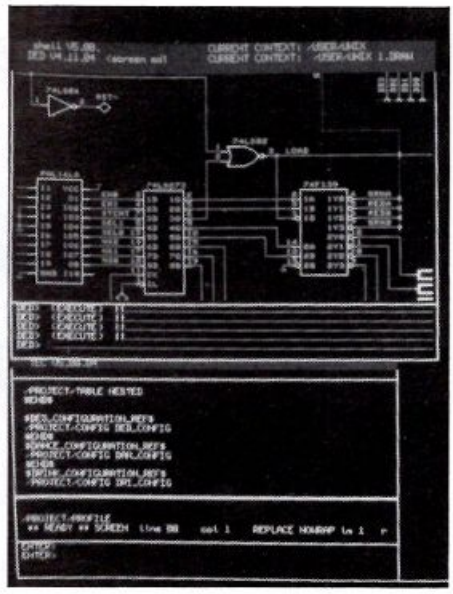
Algebra: Verzameling met functies en constanten. Beweringen over een algebra zijn opgesteld als vergelijkingen van (samenstellingen van) functies.

Signatuur: Declaratie van de verzameling, functies en constanten voor een mogelijke algebra. Afkorting Σ.

Algebraïsche specificatie: Signatuur E samen met stelsel vergelijkingen Σ.


File Run Windows Analysis Display Memory Configure
G>declare ; Declare the macro variables .....
G>local string xVerifacation ; "Test O.K." string. Used to compare memory.
G> ; location 0f000 hex after each test.
G>local int xPumpPressure ; Controls the Pump Pressure for each test.
G>global int xFinalPressure ; Returns the final pump pressure.
G>enddeclare
G>
G>: Initialise the test verify string to "Test O.K." and pressure to 2 bar.
G>strcpy xVerifacation, "Test O.K."
G>xPumpPressure = 2
G>
G>g 0 t main
G>if (SP == STACK_START) ; Verify that the SP is set up correctly.
G> g f is ; Stack is o.k. so start the test program.
G>
G> if (PC == PROGRAM_END) ; Check if the PC is at the end.
G>
G> ; Test for "Test O.K." in location 0f000h using memcmp command.
G> memcmp 0f000h, xVerifacation
G> if (xCOMPARE == 0) ; "Test O.K" is at 0f000h.
G> endif
ALT F1
F2
F7
F8
F9
F10
ALT-Q

Als een uitgangsformule onbeslisbaar is dan kan niet mechanistisch worden bewezen dat er geen tegenstrijdigheden in zitten. Dergelijke problemen doen zich vooral voor bij programmatuur en ze duiken dan ook vaak op bij abstracties als de Turing-machine.



Digitale combinatorische schakelingen kunnen uitstekend propositielogica simuleren.

Hetzelfde geldt in nog sterkere mate voor de veelsoortige logica die, zoals de naam al zegt, niet een maar meerdere domeinen als interpretatie neemt. Deze logica is bij uitstek geschikt voor het onderzoek naar modulariteit en daarmee voor specificatietheorie en informatica. Juist op het niveau van de logische fundering staat hier echter nog veel open.

FDS

Voor de eerste-orde predikatenlogica zijn verschillende formeel deductieve systemen (FDS) ontwikkeld. De ene hoofdgroep heet *Hilbert-type systemen*. Alle tautologieën, de axioma's van de gelijkheid en twee generalisatieregels worden voorondersteld. Verder is alleen het gebruik van *modus ponens* toegestaan: als het antecedent van een implicatie bewezen wordt geacht, evenals de implicatie zelf, dan is ook de conclusie bewezen.

Gentzen-type systemen bevatten vrijwel geen axioma's maar wel een zeker aantal nauwkeurig omschreven transformatieregels die op formules mogen worden toegepast. Het bekendste is het systeem van zogenoemde *natuurlijke deductie*. Van beide type systemen is aan te tonen dat zij logisch adequaat zijn in de zin zoals in het vorige artikel beschreven (Volledigheidsstelling van Gödel).

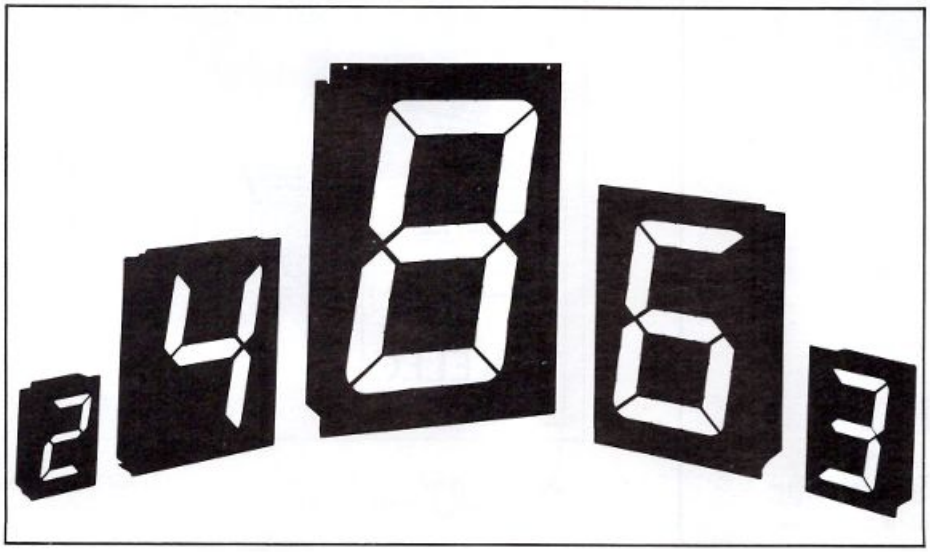
De eenvoudigste logica is de propositielogica. Hierin is elke formule een zin of een samengestelde zin, zonder kwantificatie, met slechts twee interpretatiemogelijkheden: waar of onwaar. Zinnen worden samengesteld met behulp van logische connectieven zoals 'en', 'of', 'niet', 'impliceert' enzovoort. De berekening van de waarheidswaarde gebeurt met *waarheidswaardetabellen*. De logische connectieven worden precies zo gebruikt in predikatenlogica.

Voor propositielogica bestaan formele afleidingsstelsels die logisch adequaat zijn. Propositielogica is bovendien beslisbaar. Digitale combinatorische schakelingen vormen een Boole-algebra maar zij kunnen tevens zinnen uit de propositielogica simuleren omdat de waarheidstabellen voor de logische operaties samenvallen.

In plaats van semantische tableaus of waarheidstabellen zou dus ook een de proefschakeling als verificatiemethode kunnen worden gebruikt: neem de variabelen als ingang, bouw de samengestelde zin met de betreffende poorten en kijk naar de uitgang. Als die hoog is voor alle ingangscombinaties dan is de formule een tautologie. Wordt de uitgang minstens een keer hoog wordt dan heeft de zin een model.

Is dat laatste ook niet het geval dan kan nooit aan de formule worden voldaan. De negatie van de zin is dan een tautologie. Als alle ingangen hoog zijn en de uitgang is hoog dan is de samengestelde zin een logische consequentie van de proposities op de ingangen. □

Sommige definities zijn niet mogelijk zonder kwantificatie over getallen.



Referenties:

[1.] Jon Barwise (red.): *Handbook of Mathematical Logic*, North Holland, 1977.
[2.] S. Reeves, M. Clarke: *Logic for Computer Science*, Addison Wesley, 1990.
[3.] G.S. Boolos, R.C. Jeffrey: *Computability and Logic*, Cambridge University Press, 1989.
[4.] W. Bouma: *Algebraïsche Specificaties*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1991.

DELTA ELEKTRONIKA BV

Postbus 27
4300 AA Zierikzee
Tel : 01110 - 13656
Fax : 01110 - 16919

3000 watt in een handzaam formaat

De compacte gelijkstroomvoeding

SM 15-200 D	**0 - 15 V**	**0 - 200 A**
SM 30-100 D	**0 - 30 V**	**0 - 100 A**
SM 70-45 D	**0 - 70 V**	**0 - 45 A**
SM 120-25 D	**0 - 120 V**	**0 - 25 A**

- klein en licht (19" 3HE, 15 kg)
- volledig programmeerbaar
- zeer betrouwbaar
- geringe warmteafgifte

De nieuwe MIDATA 515 van Marconi, een rustpunt in de veranderlijke wereld van PCB testers!

Het Instrument 92
stand nr. E 408

Een combinatietester met uitgebreide functionele en incircuit test mogelijkheden. Met technieken als Truview, reverse trace diagnostics en VXI voorbereid.

"state of the art" in test-technologie

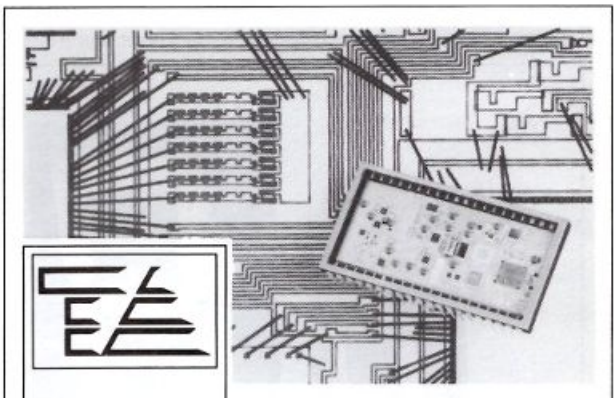
Eurolectron

Eurolectron B.V.
Rembrandtlaan 24B – NL 3723 BJ BILTHOVEN
Tel. 030-283607 – Fax 030-291074

12 BIT A/D CONVERTERS CLC935/936

- 15 en 20MHz
- ECL outputs
- tot 77.2 dB SFSR Noise
- Low power dissipation 5.4 W

Applicaties: radar, oscilloscopen, infra red imaging, netwerk- en spectrum analyzers.



TEKELEC AIRTRONIC

Comlinear CLC935

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 – Fax 079-417504

Lasergyroscoop ook voor lichte luchtvaart

Laser vervangt mechanische tol

De mechanische gyroscoop is van oudsher een van de belangrijkste bouwstenen voor vliegtuiginstrumentatie. Nog steeds vormt de gyroscoop, kortweg aangeduid als gyro, de basis voor bijvoorbeeld de kunstmatige horizon en het gyrokompas. Door de opkomst van de lasergyroscoop zal de gyro-tol nu in toenemende mate het veld moeten ruimen.

In de beginjaren van de luchtvaart ging alles 'vanzelf', dat wil zeggen, eigenlijk vloog men op gevoel. De zintuigen van de mens waren in die tijd nog voldoende om met behulp van een wegenkaart en wat bekende gebouwen op de grond, van de ene vlieghei naar de andere te komen. Van 'echte' vliegvelden was nauwelijks sprake.

Naarmate vliegtuigen hoger en sneller gaan vliegen, neemt de behoefte aan hulpmiddelen bij navigatie en vluchtgeleiding sterk toe. Bovendien wil men ook kunnen vliegen bij minder zicht, door bijvoorbeeld slecht weer. Dit gold ook voor *Lawrence Sperry*, een Amerikaan die rond 1914 voor de besturing van zijn vliegboot een primitief vluchtgeleidingssysteem ontwikkelde, waarbij hij voor het eerst een aantal gyroscopen toepaste. Sperry ontving voor deze vinding een beloning van 50.000 Francs.
Ook *Charles Lindberg* gebruikt in 1927 bij zijn overtocht over de Atlantische Oceaan, een van de eerste door Sperry ontwikkelde gyroscopische bochtaanwijzers. Twee jaar later ontwikkelde Sperry de eerste kunstmatige horizon en in 1930 kwam het eerste gyrokompas van de grond.
Vanaf dat moment neemt de toepassing van gyroscopische aanwijsinstrumenten een hoge vlucht en zijn ze niet meer weg te denken uit de hedendaagse lucht- en ruimtevaart. Overigens niet voor niets, want de gyroscoop heeft een twee goed bruikbare, maar vooral ook merkwaardige, eigenschappen. Deze eigenschappen zijn *standvastigheid* en *precessie*.

STANDVASTIGHEID

In het algemeen is elk fietswiel, elke tol of elke draaiende massa onder bepaalde voorwaarden een gyroscoop. Hangen we een dergelijke gyroscoop vrij beweeglijk op in een stelsel van zogenoemde cardanringen, dan toont hij twee merkwaardige eigenschappen met een eigen toepassingsgebied.

Op de eerste plaats is een gyroscoop standvastig. Dit betekent dat de gyro, ook wel tol genoemd, zich verzet tegen standsveranderingen. Als gevolg hiervan kan het stelsel van cardanringen zich om de tol heen bewegen zonder dat dit de stand van de tol beïnvloedt. Voor de luchtvaart betekent dit dat het stelsel van cardanringen de beweging van een vliegtuig isoleert ten opzichte van de standvastige tol. Staat de as van de tol verticaal, dan spreken we van een vertikale gyroscoop. Een dergelijke gyro vormt het hart van de kunstmatige horizon, waarbij de stand van de tol via een overbrenging wordt omgezet in een horizontale referentie op het aanwijsinstrument.

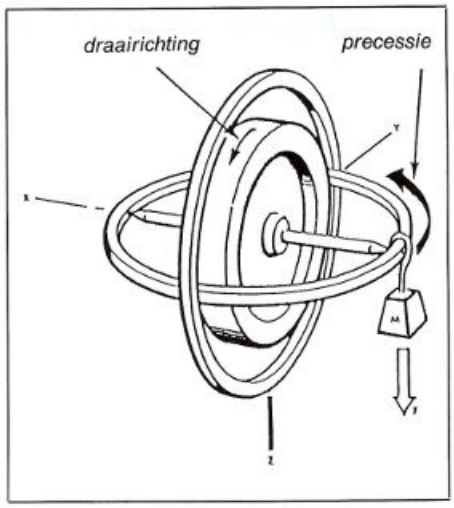
Bij complexe systemen in grotere vliegtuigen, bevindt de vertikale gyro zich gewoonlijk buiten het eigenlijke aanwijsinstrument in een aparate behuizing. Via een

De gyroscoop vormt het hart van zowel de kunstmatige horizon (boven) als het gyrokompas (onder). Beide instrumenten maken deel uit van een tweekanaals stuurautomaat (roll- en pitch-kanaal). Met behulp van druktoetsten wordt gekozen uit diverse mogelijkheden voor handhaving van koers of hoogte.

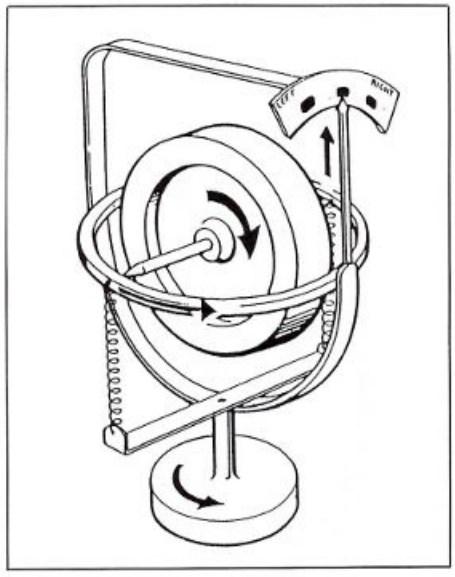
elektrische overbrenging (met behulp van zogeheten synchro's) zet men de stand van de gyro om in een aanwijzing op het instrumentenpaneel. In dergelijke gevallen spreken we over een horizonsysteem.

PRECESSIE

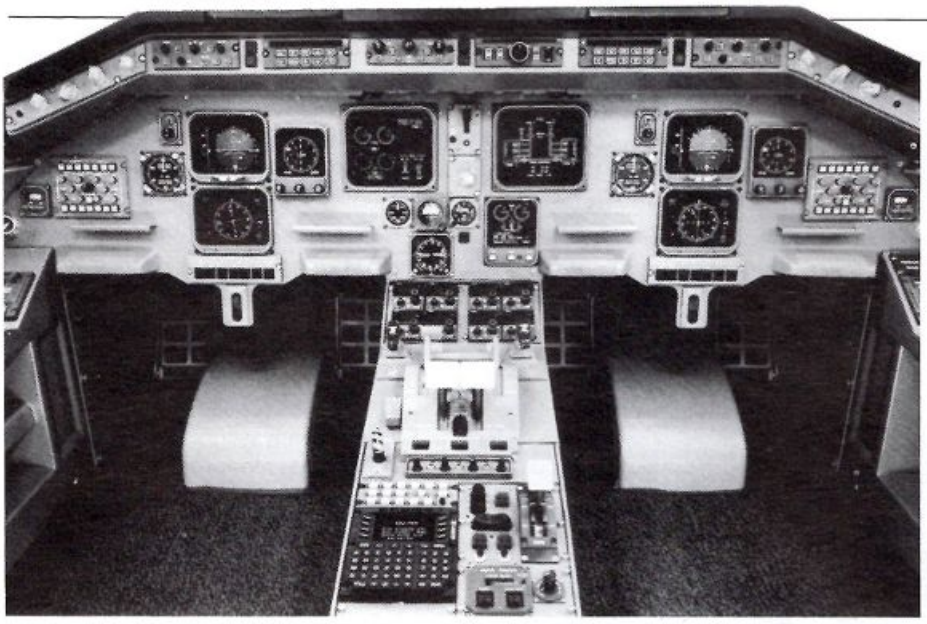
Naast standvastigheid, kent de gyroscoop een tweede merkwaardige eigenschap die wordt aangeduid als precessie. Dit feno- ▷



Ten gevolge van de precessie beweegt het gewicht M in tegenstelling tot de verwachting niet (vertikaal) naar beneden maar (horizontaal) naar achter. De horizontale gyro verzet zich tegen standsverandering.



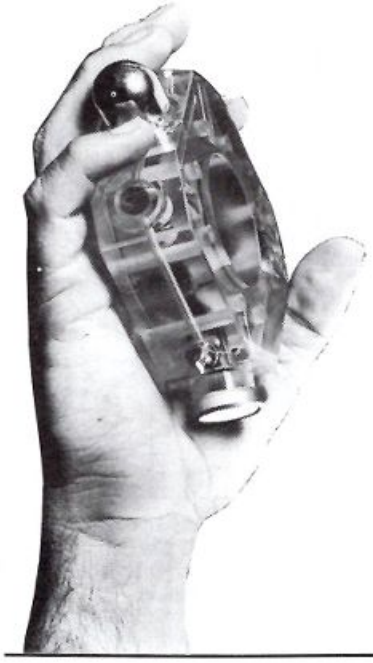
Bij een bocht naar links kantelt de rate-gyro ten gevolge van precessie linksom. Een dergelijke gyro vormt het hart van de bochtaanwijzer. Bij het traagheidsnavigatiesysteem (INS) ontbreken de veertjes die de tolas horizontaal houden. In dat geval spreekt men over een rate-integrating-gyro.



Ook in digitale cockpits, zoals van de nieuwe Embraer-Fama CBA-123, gebruikt men (laser)gyroscopen voor de aansturing van het Primary Flight Display (boven) en het Navigation Display (onder). Beide middelste displays behoren bij motor- en systeembewaking.

▷ meen treedt op als we de standvastige tol toch van stand willen veranderen. Anders dan verwacht, beweegt de as van een gyro niet in de richting waarin we hem duwen, maar kantelt hij in een richting loodrecht daarop. De gyro is immers standvastig en vertikt het dus eigenlijk om opzij geduwd te worden, maar de reactie is er niet minder om. Ruwweg mogen we stellen dat de verstorende beweging, ook wel stoormoment genoemd, 90° verderop in de draairichting van de tol tot uiting komt in het zogeheten precessiemoment.

Litton produceert als enige lasergyroscopen in een vierkant formaat. Een lijn door het middelpunt van het vierkant vormt de meetas waaromheen de hoeksnelheid kan worden gemeten.



Een van de weinige instrumenten die gebruik maken van precessie is de bochtaanwijzer, een instrument waarmee de piloot kan zien hoe lang het vliegtuig over een bocht doen. Staat de wijzer hierbij op de enige (linker of rechter) schaalstreep, dan vliegen we een zogenoemde standaardbocht met een hoeksnelheid van 180° per minuut. Dit betekent dat het bij deze aanwijzing één minuut duurt voordat we in tegenovergestelde richting vliegen. Het instrument zelf bevat een gyroscoop, waarvan de as door middel van veertjes horizontaal wordt gehouden. Het stoormoment bestaat hierbij uit verdraaiing van het vliegtuig rond de vertikaal (een lijn loodrecht op het aardoppervlak), waarbij de tol naar links of rechts kantelt, afhankelijk van de richting van de bocht.

De mate van de kanteling, die via een overbrenging wordt aangewezen, is afhankelijk van de hoeksnelheid rond de vertikaal.

RICHTMIDDEL

In alle gevallen waarbij de standvastigheid van een gyroscoop wordt gebruikt voor een aanwijzing, moeten we er rekening mee houden dat de gyroscoop eigenlijk standvastig is ten opzichte van een punt in de ruimte, zoals bijvoorbeeld een ster. Dit betekent dat een volcardanisch opgehangen gyroscoop prima geschikt is voor toepassing in de ruimte, maar niet voor gebruik boven het aardoppervlak. Om die reden beschikt elke vertikale gyroscoop in principe over een richtmiddel, dat de as van de tol oplijnt met de richting van de zwaartekracht (versnelling). Zonder in te gaan op de werking, maakt het richtmiddel een ruimtegyroscoop aardgebonden en daarmee dus prima bruikbaar voor de kunstmatige horizon.

Een andere standvastigheidstoepassing is het gyrokompas, waarbij de tolas niet vertikaal maar horizontaal staat. Via een haakse tandwieloverbrenging laat een opgelijnde kompasroos de richtingverandering van het vliegtuig ten opzichte van een standvstige gyroscoop zien. Deze gyroscoop duiden we ook wel aan als 'directional gyro'. Evenals bij het horizonsysteem, kan de directional gyro zich ook hierbij buiten het instrument in een aparte behuizing bevinden.

Test- en kalibratieprocedure van een ringlasergyro van Litton.

RATE-GYRO

Gyroscopen die de snelheid van een verandering laten zien, zoals bij de hiervoor beschreven bochtaanwijzer, heten ook wel 'rate-gyro's'. Dergelijke gyroscopen gebruikt men ook voor de stabilisatie van het meetplatform bij zogenoemde traagheidsnavigatiesystemen, ook wel aangeduid als INS (Inertial Navigation System). Dergelijkse systemen berekenen de positie van het vliegtuig zonder gebruik te maken van bakens op de grond. Als positie-opnemer maakt INS gebruik van versnellingsmeters, waarvan het meetresultaat wordt omgezet in afgelegde weg ten opzichte van een be-

kend punt, bijvoorbeeld het vliegveld van vertrek. Omdat het uitsluitend gaat om versnellingen in het horizontale vlak, wordt het platform waarop zich de versnellingsmeters bevinden door middel van rate-gyro's (zonder veertjes) horizontaal gehouden. Vooral deze laatste gyrotoepassing moet het de laatste jaren afleggen tegen de elektronische ringlasergyroscoop.

RINGLASERGYROSCOOP

Ook de ringlasergyroscoop is een rategyro. Dit betekent dat hij uitsluitend signaal afgeeft als hij een hoeksnelheidsverandering rond zijn meetas detecteert. Die meetas is een lijn door het midelpunt van een driehoekig of vierkant laserblok van speciaal glas, waar twee laserbundels doorheen lopen. Beide laserbundels zijn tegengesteld gericht, één bundel rechtsom en de ander linksom. Verdraait het laserblok nu rond zijn meetas, dan legt één van beide bundels een langere weg af dan de andere, waarvan de weglengte juist korter wordt. Dit weglengteverschil is nu een maat voor de hoeksnelheidsverandering, die als frequentieverandering door de lasergyro wordt afgegeven. In tegenstelling tot mechanische gyro's, kent de lasergyro in principe geen bewegende delen en dus ook

Visuele eindcontrole.

geen slijtage ervan. Gevolg is minder onderhoud en besparing op de hiervoor benodigde kosten.

TOEKOMST

Passen we lasergyroscopen toe in eerder genoemd traagheidsnavigatiesysteem (INS), dan duidt men een dergelijk systeem gewoonlijk aan als Inertial Reference System (IRS). Naast informatie met betrekking tot navigatie, levert IRS bij moderne vliegtuigen ook de horizontale referentie voor aansturing van het Primary Flight Display (PFD). Lasergyroscopen en versnellingsmeters bevinden zich bij IRS niet meer op een beweegbaar (onderhoudsgevoelig) platform, maar zijn via hun behuizing rechtstreeks met het (beweegbare) gestel van het vliegtuig verbonden. Een computer corrigeert hierbij fouten in gemeten versnelingen, die ontstaan door afwezigheid van het horizontaal gehouden platform.
Zijn gyroscopen en versnellingsmeters rechtstreeks met het gestel van een vliegtuig verbonden, dan spreekt men ook wel over 'strap down'-systemen.

Tot dusver zijn het vooral grotere vliegtuigen die gebruik maken van laser gyroscopen voor navigatie- en horizonsystemen. Gezien de steeds geringere afmeting van lasergyroscopen, ziet het er naar uit dat ook de lichte luchtvaart binnen afzienbare tijd kan profiteren van de onderhoudsvriendelijke ringlasergyroscoop.

□

In Het Donker
Leert Men Zijn Vrienden
Kennen

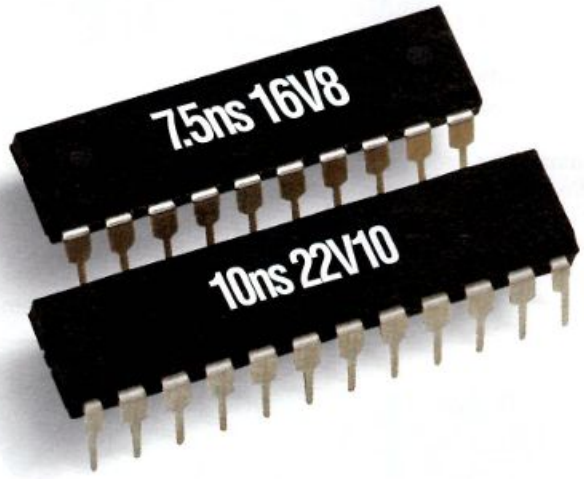
FULMEN
SEALED BATTERIES MAINTENANCE FREE

Fulmen staat al meer dan 20 jaar voor noodstroom batterijen van topklasse. Neem de nieuwe EHP-serie. Ongeëvenaard in levensduur, betrouwbaarheid en kwaliteit. Fulmen batterijen zijn de optimale noodstroomvoorziening in alarm-, computer- en aandrijvingsystemen, telecommunicatie en noodverlichting. Vraag uw dealer naar de EHP-serie van Fulmen of bel 010-4455621 voor meer informatie.

De Krachtige Noodstroom Batterij

C.M.P. Batterijen B.V. Postbus 162, 3130 AD Vlaardingen

Zo Klaar.



Daar komen de 7.5 ns CMOS PALs

We hebben iets tegen onnodig wachten. En u waarschijnlijk ook. Daarom hebben we de snelle CMOS PALs 16V8H-7 met 7.5ns en de 22V10H-10 met 10ns vertraagtijd ontwikkeld.

Tot nu toe was dat, in kombinatie met andere eigenschappen, gewoon onmogelijk: zo hebben AMD komponenten ook de kortste Set-Up en Clock-to-Output tijden. Bovendien zijn ze zowel in PLCC- als in DIL-behuizingen leverbaar. En worden ze op basis van het modernste submicron EECMOS proces geproduceerd.

Direkt leverbaar, ook in grote aantallen

Ook voor wat betreft de levering hebben we iets tegen wachten. We leveren de nieuwe CMOS PALs direkt. Zelfs in grote aantallen. Uw distributeur heeft ze voor u op voorraad: in alle mogelijke snelheden, in elke gewenste hoeveelheid.

Direkt Bij U.

U verwacht toch ook niet anders van de grootste leverancier van programmeerbare logika?
Neem voor nadere inlichtingen snel kontakt op met uw dichtstbijzijnde AMD-kantoor of AMD-distributeur.

De snelle AMD CMOS PALs komen direkt.
Daar hoeft u niet op te wachten.

Advanced Micro Devices

Korte Lozanastraat 20, B-2018 Antwerpen-1, België,
Tel. (+32) 3 248.43.00 - Fax (+32) 3 248.46.42

Distributeurs:
België: D&D Electronics, Antwerpen/EBV Elektronik, Zaventem.
Nederland: Arcobel b.v., Oss/EBV Elektronik, Maarssenbroek

met onze ontwikkelsystemen* kunt u iedere µ-processor aan !

Voor vrijwel iedere µ-processor biedt TRITEC u een ontwikkelsysteem. Bel ons ook als u uw processor niet in het schema vindt, aan ons assortiment worden geregeld nieuwe produkten toegevoegd.

Zaken als 'high level debugging', 'real time trace', 'time stamp' en 'performance analysis' treft u aan in al onze systemen.

*	Nohau	Noral	Lauterbach	Keil	IAR	Microtec
32000			■			
6502		■				
6809		■				
68000		■	■			■
68070		■	■			
68300	■					
68332			■			
68HC11	■		■		■	
68HC16	■					
8051	■		■	■	■	
8085		■				■
80166			■			
80196			■		■	
8086/88		■				■
80186/188		■	■			■
93C100		■	■			
H8			■		■	
Z80		■	■		■	■

TRITEC
ontwikkelsystemen

TRITEC Benelux B.V. ,
Antoniuslaan 1,
3341 GA Hendrik Ido Ambacht.
telefoon: **01858 -16133**

IN CIRCUIT EMULATORS

nohau | noral | LAUTERBACH DATENTECHNIK

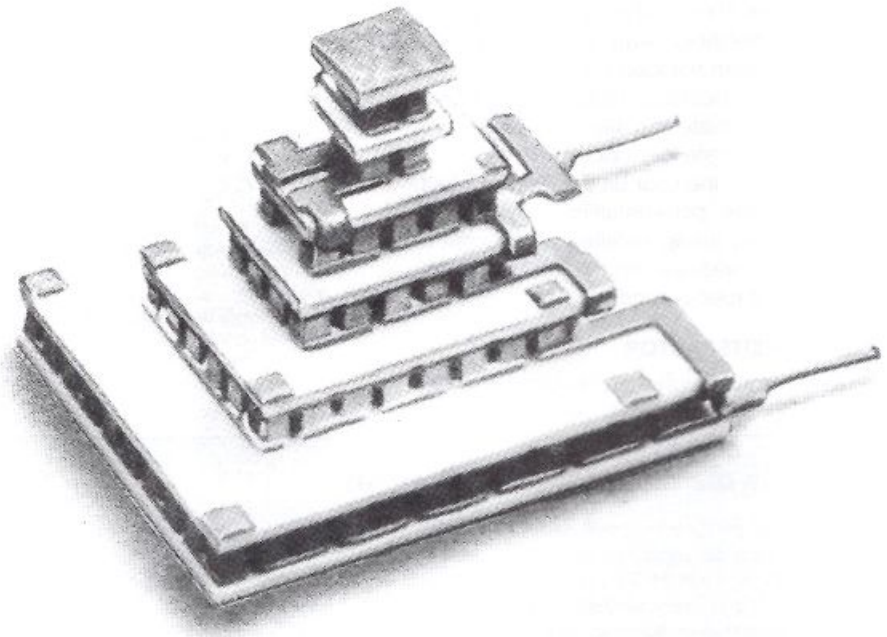
COMPILERS & ASSEMBLERS

KEIL ELEKTRONIK | IAR SYSTEMS | Microtec Research Inc.

D.J.W. SJOBBEMA

Koele componenten met Peltier

Principes en criteria van thermo-elektrische koelmodulen



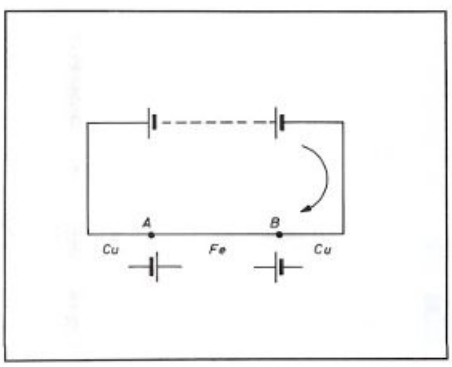
Koelen is bepaald geen nieuwe, en ook geen erg tot de verbeelding sprekende bezigheid bij het ontwerpen van elektronica. Vooral waar schakelingen of componenten hard moeten werken, krijgen ze het warm. Loopt de temperatuur te hoog op, dan raken ze defect. Waar nodig voorziet de ontwerper kritische componenten daarom van koelvinnen. Staan al die koellichamen gezamenlijk te veel warmte af aan de omgeving, dan komt er meestal een ventilator in de kast. Kortom, betrouwbaarheid en levensduur van elektronische apparaten hangen in hoge mate samen met een zorgvuldige warmtehuishouding. Speciaal voor moeilijke gevallen heeft de ontwerper tegenwoordig keus uit een reeks specifieke produkten, zoals speciaal gevormde koellichamen, 'heat pipes' en aggregaten voor geforceerde lucht- of waterkoeling. Ten opzichte van alle mogelijke passieve oplossingen speelt actieve thermo-elektrische koeling slechts een bescheiden rol. Toch is deze methode, die berust op het effect van Peltier, niet van vandaag of gisteren. In de elektronica bleef tot op heden de toepassing van peltier-koelelementen echter voornamelijk beperkt tot het koelen van speciale componenten zoals halfgeleiderlasers voor glasvezelsystemen of transistoren voor grote vermogens. Recentelijk kwamen peltier-elementen in het nieuws als „versnellende" koelers voor microprocessoren, die daardoor op een 50% hogere klokfrequentie kunnen werken. Gezien de potentiële voordelen en de veelheid van beschikbare produktvarianten verdient peltier-koeling zeker ruimere bekendheid. Dit artikel behandelt de principes van peltier-koeling en gaat in op de selectiecriteria.

In 1834 ontdekte de Franse fysicus *Jean Peltier* dat de contactplaats van twee verschillende metalen bij geleiding van een elektrische stroom warmer of kouder wordt naargelang de richting van de stroom. In fig. 1 is een gesloten stroomkring weergegeven, bestaande uit twee koperdraden waartussen een ijzerdraad is gelast. Beide metaalsoorten maken daarom op twee plaatsen *(A* en *B)* contact met elkaar. Vloeit de elektronenstroom in de aangegeven richting door de keten, dan wordt het contact *B* warmer en het contact *A* kouder. Bij verandering van de stroomrichting wordt daarentegen *B* kouder en *A* warmer. Dit fenomeen wordt naar de ontdekker ervan aangeduid als het *peltier-effect*.

THERMISCHE KRACHT

Verklaringen van het verschijnsel *thermische kracht* gaan uit van het feit dat een elektronenstroom altijd gepaard gaat met een warmtestroom, ook al leidt dit niet tot een verhoging van de temperatuur. We kunnen hierbij denken aan botsingen tussen energierijke elektronen en het kristalrooster van het materiaal. Bezitten botsende elektronen een grote kinetische energie, en dus een hoog fermi-niveau, dan zal de elektrische stroom gepaard gaan met een grote warmtestroom. Elektronen met een geringere energie en een lager fermiveau zullen een kleinere warmtestroom veroorzaken. In fig. 1 gaan de elektronen die de batterijspanning door de keten stuwt bij de contactplaats *B* van een hoger energieniveau (koper) naar een lager energieniveau (ijzer). Er wordt zodoende een grotere warmtestroom aangevoerd en een kleinere afgevoerd. Het verschil tussen beide warmtestromen wordt dan overgedragen aan het kristalrooster ter plaatse van las *B*, wat daar een temperatuurstijging als direct gevolg heeft. Het tegenovergestelde vindt plaats bij las *A*. Hier gaan de elektronen weer over naar het oorspronke- ▷

Fig. 1. Peltier-effect. In een gesloten stroomkring verandert, afhankelijk van de stroomrichting, de temperatuur ter plaatse van de contactovergangen tussen koper en ijzer (A en B). Bij de aangegeven stroomrichting wordt het contact A kouder en het contact B warmer.



TECHNIEK

▷ lijke hogere energieniveau. Daardoor zal het ijzer een grotere warmtestroom afvoeren dan aanvoeren. De nu ontbrekende energie wordt in de vorm van warmte onttrokken aan het kristalrooster bij de contactplaats *A*, waarvan de temperatuur derhalve daalt.

Het verschil in energieniveau (verschil in warmtestroom) dat bij de contactplaatsen *A* en *B* moet worden overbrugd, komt elektrisch tot uitdrukking in een contactpotentiaalsprong tussen beide metalen. Deze volgt uit:

$$V_{ky} = \frac{U_{f(k)} - U_{f(y)}}{q} \quad [\,V/°C\,]$$

Hierin zijn achtereenvolgens V_{ky} de contactpotentiaalsprong tussen het koper en het ijzer, q de elementaire lading van een elektron, $U_{f(k)}$ het fermi-niveau van de elektronen in het koper en $U_{f(y)}$ het fermiveau van de elektronen in het ijzer. Bij de overgang koper/ijzer bedraagt V_{ky} omstreeks 11 V/°C (het fermi-niveau is immers afhankelijk van de temperatuur), met de polariteit als aangegeven in fig. 1. Indirect veroorzaken de contactpotentiaalsprongen bij *B* en *A* dus dat het kristalrooster warmte afgeeft, dan wel aan het omgevingsmateriaal onttrekt. Men duidt deze potentiaalsprongen aan als *thermische kracht*. Behalve de thermische kracht, is ook het aantal elektronen dat de beide contactplaatsen per tijdseenheid passeert, ofwel de stroomsterkte *I*, bepalend voor de thermische energie die bij de contactplaats *B* vrijkomt en bij *A* wordt geabsorbeerd.

WARMTEGELEIDING

Omdat de door de spanningsbron geleverde elektronenstroom wordt omgezet in warmte, treedt een ongewenste stijging in temperatuur op aan zowel de koude als de warme contactplaats. Deze warmte-ontwikkeling volgt uit $I^2 \cdot R$ en is dus rechtevenredig met de materiaalweerstand. Metalen zijn meestal zeer goede elektrische geleiders en vertonen daarom in het algemeen geringe energieverliezen. Maar ook zijn metalen zeer goede warmtegeleiders. Warmte van het contact met de hogere temperatuur vloeit daarbij via het kristalrooster naar het contact met de lagere temperatuur. Volgens de thermische wet van Ohm bedraagt deze warmtestroom:

$$W = \frac{T_W - T_K}{R_{th}} = G\,(T_W - T_K)\ [W]$$

Hierin representeren achtereenvolgens T_W en T_K de temperatuur van de warme en koude contacten, R_{th} de thermische weerstand (°C/W) en G de warmtegeleiding (W/°C). G is dus de reciproke waarde van R_{th}. Wegens de grote waarde van G is het koeleffect van Peltier bij metalen slechts gering. Metalen lenen zich dan ook niet voor technische toepassingen. Voor een optimaal koeleffect moeten de te gebruiken materialen voldoen aan drie eisen. Een eerste vereiste is een grote thermische kracht. Als tweede eis geldt een kleine specifieke elektrische weerstand. Ten derde moet het materiaal een grote specifieke thermische weerstand en dus kleine specifieke warmtegeleiding vertonen. Metalen voldoen niet aan de eisen 1 en 3, terwijl bepaalde halfgeleiders in meer of mindere mate aan alle drie de eisen voldoen. Het beste leent zich sterk gedoteerd bismut-telluride voor dit doel. Bismut-telluride is een polykristallijn materiaal bestaande uit mengkristallen van bismut en tellurium, waaraan nog selenium en antimoon zijn toegevoegd.

KWALITEITSFACTOR

Voor bismut-telluride gelden wat de zojuist

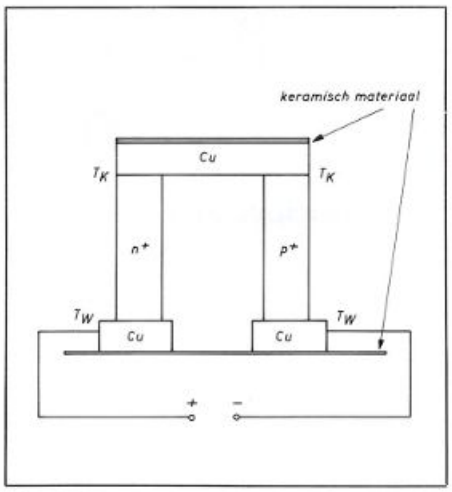


Fig. 2. Opbouw van een peltier-koelelement. Twee blokjes sterk gedoteerd bismut-telluride zijn aan één zijde door een koperen brug met elkaar verbonden. Elk blokje heeft aan de andere zijde massieve koperen contacten. Wordt een spanning aangelegd met de aangeven polariteit, dan gaan de elektronen aan de bovenzijde van het element naar een hoger energieniveau. Hierbij wordt warmte onttrokken: de temperatuur van de bovenste contacten daalt, en daarmee de temperatuur van de koperen brug, die een zeer goede warmtegeleider vormt.

Chips die het hoofd koel houden

Voor het peltier-effect heeft de industrie in de afgelopen decennia een diversiteit van toepassingen bedacht. Zo verschenen in de jaren zestig al champagnekoelers, ijssmeltzone-apparaten en koelplaten voor laboratorium-gebruik. Andere toepassingen zijn te vinden in instrumentatie (bijvoorbeeld in dauwpuntmeters), de biologie, de chemie en de medische techniek, bijvoorbeeld voor het op een bepaalde temperatuur houden van te transplanteren organen. Zulke toepassingen hebben gemeen dat ze met een klein koelvermogen kunnen volstaan. Via een ingebouwde temperatuursensor is het eenvoudig een snelle temperatuurregeling te realiseren. In de elektronica hoort de dissipatie van vooral halfgeleidercomponenten tot de klassieke problemen. Vele fabrikanten van peltiermodulen ontwikkelden produkten die specifiek zijn bestemd voor het koelen van IC's en vermogenshalfgeleiders. TTL schakelingen in kleine DIL-behuizing waren zo'n tien jaar geleden vaak de zorgenkinderen van de ontwerper. Destijds introduceerde *Cambion* peltiermodulen die, indien over een 8 ... 16-pens DIL-IC geklemd, zo'n 3,5 W uit de schakeling kunnen pompen. Die warmte wordt dan afgevoerd naar een koellichaam dat op de bovenzijde van de module is bevestigd. Sindsdien heeft de ontwikkeling van de micro-elektronica nog altijd niet met het dissipatieprobleem afgerekend. In moderne CMOS-technologie veroorzaakt een transistor nog maar een fractie van de warmte van zijn bejaarde bipolaire collega. Door de wet van de grote aantallen en de steeds hogere klokfrequenties dissipeert echter een complexe geïntegreerde schakeling nog altijd een aanzienlijk warmtevermogen. Effectief wegwerken van die warmte is daarom een eerste vereiste.

VOORUITGRIJPEN

Soms kan actieve thermo-elektrische koeling zelfs van de nood een deugd maken. Microprocessoren zijn daarvan een goed voorbeeld. De klokfrequentie bepaalt in eerste instantie de verwerkingssnelheid van een computer. Op 20 MHz werkt een processor nagenoeg tweemaal zo snel als op 10 MHz, echter ten koste van grotere schakelverliezen. Iedere elektronicus weet dat je de klokfrequentie niet ongestraft kunt opvoeren: boven een bepaalde waarde wordt de processor te warm en raakt deze onherroepelijk defect. Zo bereikt de 33-MHz-versie van Intels 80486 op de maximaal toegestane klokfrequentie een temperatuur van 85 °C. Zou je die temperatuur evenwel aanzienlijk omlaag brengen, dan wordt de weerstand kleiner en mogen de transistoren sneller schakelen. Twee Amerikaanse fabrikanten van peltiermodulen, *Velox* en *Cambion*, ontwikkelden speciale „koelkastjes" voor diverse snelle microprocessoren (Intel 80486, Motorola 68030, 68040 en 88000 en andere). Zo brengen Velox' *'Icecap'* en de *'IC Cool'* van Cambion de bedrijfstemperatuur van de microprocessor terug tot 0 a 4 °C. Daardoor mag de processor op een circa 50% hogere klokfrequentie werken. Met zo'n (overigens niet echt goedkope) voorziening kan de (PC-)ontwerper dus in principe vooruitgrijpen op de volgende processorgeneratie. Een 25-MHz

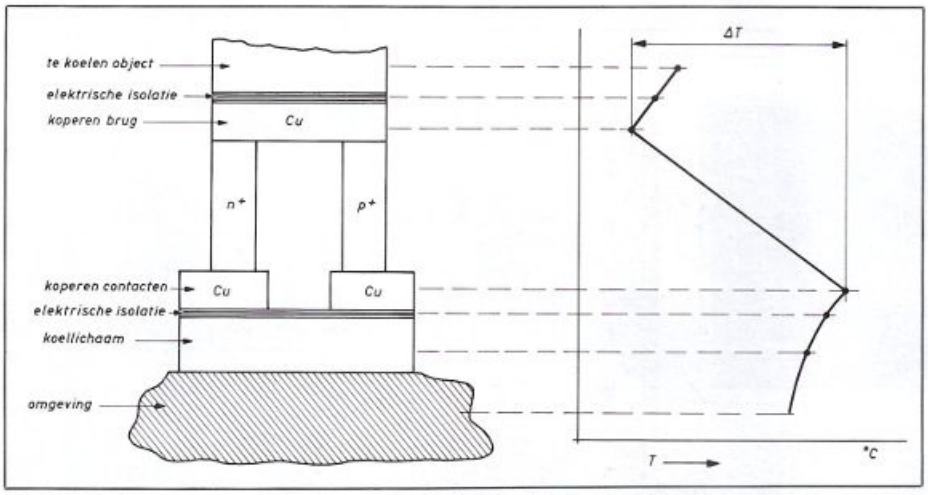


Fig. 3. Relatief temperatuurtraject tussen het te koelen object, het peltier-element en de omgeving waaraan de warmte via het koellichaam wordt afgestaan.

vermelde drie eisen betreft de volgende richtwaarden:

- *thermische kracht:* $\alpha \approx 170\ \mu V/°C$;
- *specifieke elektrische weerstand:* $\rho \approx 0{,}13\ \Omega \cdot m$;
- *specifieke warmtegeleiding:* $\lambda \approx 10^{-4}\ W/(°C \cdot m)$.

Deze drie grootheden bepalen de kwaliteit van het materiaal en worden samengevat in de kwaliteitsfactor Z_m, volgens:

$$Z_m = \frac{\alpha^2}{\rho \cdot \lambda} \quad [°C^{-1}]$$

Voor de kwaliteitsfactor van materiaal met de zojuist gegeven waarden vinden we zodoende $Z_m \approx 2{,}2 \cdot 10^{-3}/°C$. Uit de afmetingen van de blokjes halfgeleidermateriaal kan men de werkelijke warmtegeleiding en elektrische weerstand berekenen. Substitutie van die waarden in de formule voor Z_m levert de kwaliteitsfactor van een koelelement:

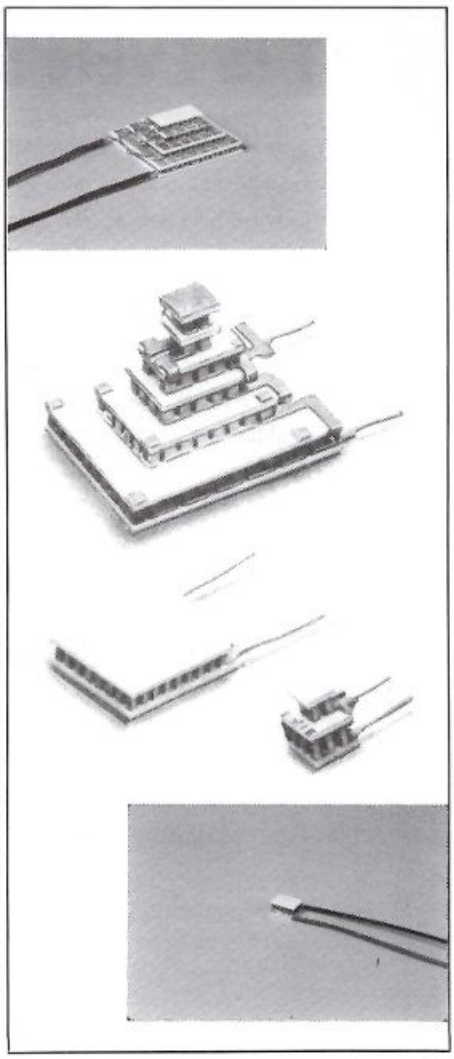
$$Z_e = \frac{\alpha^2}{R \cdot G}$$

HALFGELEIDER-KOELELEMENTEN

In fig. 2 is het principe van een bismut-telluride koelelement afgebeeld. Het geheel bestaat uit twee blokjes sterk gedoteerd bismut-telluride (n^+ en p^+), die aan één zijde met elkaar zijn verbonden door een koperen brug. Aan de andere zijde zijn zware koperen contacten aangebracht. Als de elektronen zich in de aangeven richting door het element voortbewegen, gaan ze aan de bovenzijde van het element van een lager energieniveau naar een hoger energieniveau, zodat dit de koude zijde van het element is. Een daling van de temperatuur van de bovenste contactplaatsen resulteert in een temperatuurdaling van de gehele brug; koper is namelijk een zeer goede warmtegeleider. Aan de onderzijde van het element vallen de elektronen in energie omlaag, waardoor warmte vrijkomt en de temperatuur van de beide onderste contacten stijgt.

Aan de bovenzijde is de koperen brug bedekt met een dun laagje keramisch materiaal dat de scheiding vormt tussen het te koelen object en het koelelement. Meestal is dit aluminiumoxyde (Al_2O_3) dat zich kenmerkt door een hoge elektrische weerstand en een kleine thermische weerstand. Het zal duidelijk zijn dat, om een zo effectief mogelijke koeling van het desbetreffende object te bewerkstelligen, de thermische weerstand tussen het object en het koelelement zo klein mogelijk moet zijn. Daartoe wordt tussen beide gewoonlijk een koelpasta aangebracht. Dit voorkomt de vorming van een isolerende luchtfilm tussen object en koelelement. Stilstaande lucht heeft namelijk een zeer grote thermische weerstand. Gewoonlijk bestaan de voor dit doel gebruikte koelpasta's uit siliconenvet met daarin een metaaloxyde in poedervorm. Meestal is dit zinkoxyde of aluminiumoxyde (één deel vet op drie delen metaaloxyde). Op deze wijze wordt een zeer goed thermisch contact verkregen. Gewoonlijk dient een koellichaam voor het afvoeren van de ontwikkelde warmte aan de ▷

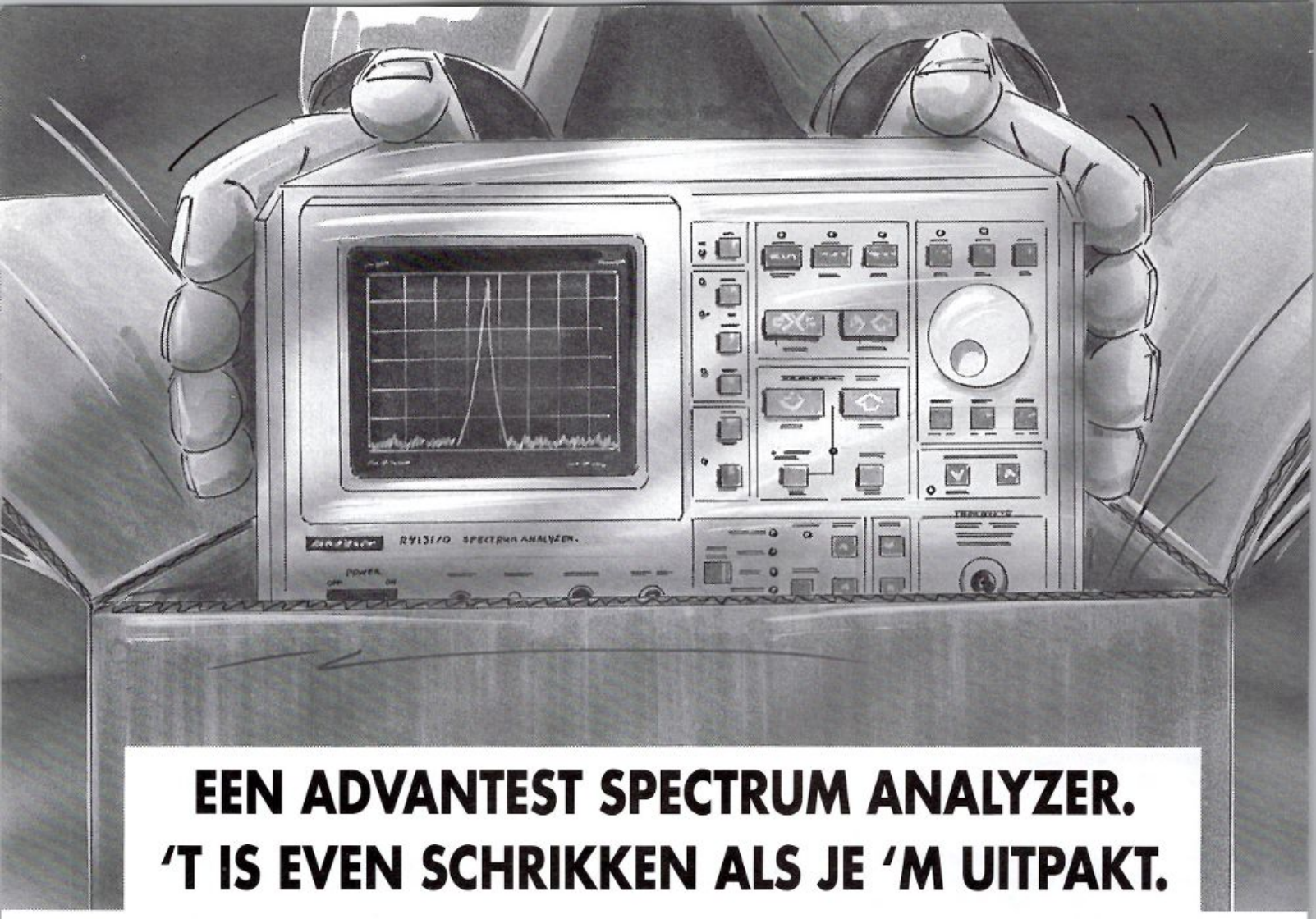
Praktische uitvoering van enkele peltier-modulen (foto's: Marlow Industries en Melcor).



processor overleeft dan ongeveer 37,5 MHz, een 33-MHz versie ongeveer 50 MHz en een 50-MHz uitvoering zou zelfs met een klokfrequentie van 75 MHz kunnen werken. Zowel de *'Icecap'* als de *'IC Cool'* zijn uitgevoerd met koelribben om de vrijkomende warmte effectief door convectie af te voeren.

TERUGHOUDEND

Hoogst aantrekkelijk kan het lijken ook bestaande PC's op deze wijze veel sneller te maken. Ombouw met een *Icecap* komt neer op het verwijderen van de processor uit het gegeven koellichaam waarna het IC wordt bedekt met koelpasta en vervolgens in de koelmodule gemonteerd. Mechanisch levert dat doorgaans weinig problemen op. PC's met een 80486 hebben meestal een relatief grote behuizing die voldoende inbouwruimte laat voor de ongeveer 95 mm hoge „koeltoren", die verder zijden van 65 mm heeft en de PC-voeding met 2,5 A belast. Of zo'n ombouw elektrisch altijd even erg zinvol is, mag men betwijfelen. Uitsluitend het versnellen van de microprocessor biedt geen garantie voor het verwachte resultaat. Ook de perifeerieschakelingen, en vooral de toegangs- en cyclustijden van het geheugen, moeten immers op de hogere klokfrequentie zijn berekend. Behalve een grotere verwerkingssnelheid, heeft peltierkoeling, aldus Velox, een positief effect op de levensduur van de microprocessor. Door koeling werkt de processor immers op een aanzienlijk lagere temperatuur en wordt het kristal bovendien niet aan grote temperatuurveranderingen blootgesteld. Processorfabrikanten hebben overigens tot nog toe terughoudend op deze ontwikkeling gereageerd.



EEN ADVANTEST SPECTRUM ANALYZER. 'T IS EVEN SCHRIKKEN ALS JE 'M UITPAKT.

Als u de doos van uw nieuwe Advantest spectrum analyzer openmaakt, zou het best eens kunnen zijn dat u verschrikt bent; 'Dit model heb ik toch niet besteld, zoveel mogelijkheden voor die prijs? Dat bestaat niet'. En dat is nu juist het meest kenmerkende aan de ADVANTEST spectrum analyzers: die bieden veel meer dan vergelijkbaar geprijsde apparatuur van enig ander merk. Meer functies, meer mogelijkheden, zo mogelijk nog meer precisie.

Voorbeelden? Wat dacht u van volledig user-defineable windows. Van de measuringcapaciteiten van die windows. Van een bijzonder ruim frequentiebereik. Van simultaanweergave van twee-kanaals metingen. Van direct plotting of rechtstreekse RS-232 danwel GP-IB-koppelingen met uw analyse-systeem.

ADVANTEST heeft een lange historie in het toepassen van RF- en calibratie- technologie. De nieuwste typen van ADVANTEST spectrum analyzers zijn bovendien gebouwd rond geavanceerde synthesizer techniek. Dus frequentie-setting gaat uiterst snel en precies.

Uw metingen verricht u waar u maar wilt, dankzij het relatief geringe gewicht van de toestellen (de zwaarste is 15 kg.). Een uitgebreide range hoogwaardige accessoires, zoals antennes, by-pass filter en preselectors, helpt u daarbij.

Eigenlijk blijft er met een ADVANTEST spectrum analyzer niets meer te wensen over. Maar laat iedereen in uw omgeving wel even weten aan welke ADVANTEST spectrum analyzer u uw budget besteedt. Dan hoeft niemand te schrikken als de doos open gaat.

ADVANTEST

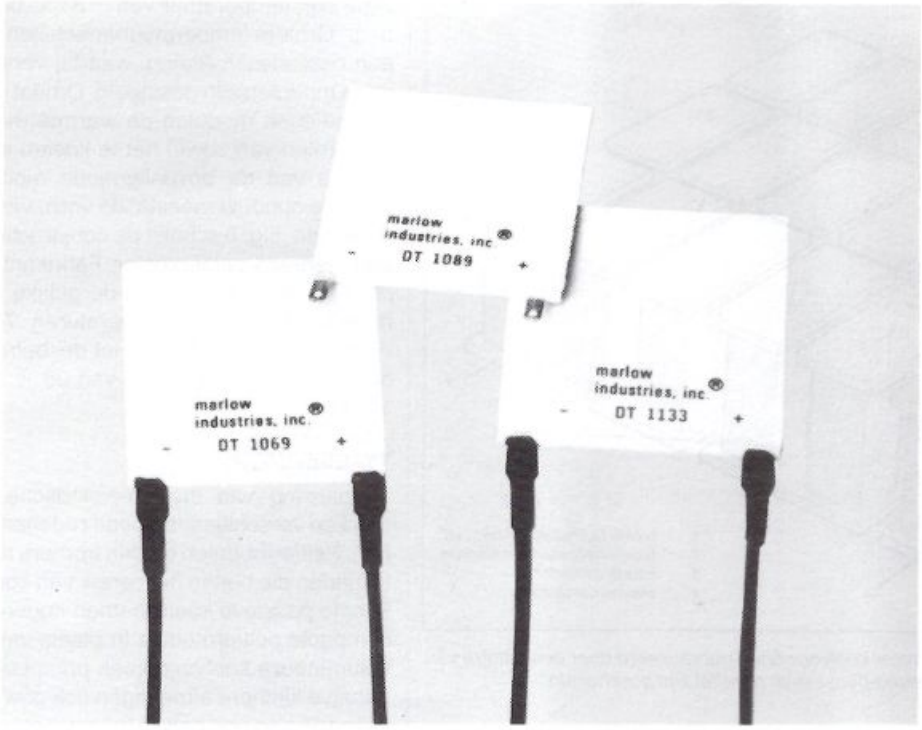
Voor meer informatie bel Koning en Hartman.
Telefoon: **015-609801**.

Koning en Hartman weet er meer van

KONING EN HARTMAN
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

ENERGIEWEG1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015-609906. BEHOREND TOT DE GETRONICS GROEP.

KH92/825



Rondom gesloten thermo-elektrische koelelementen voor toepassing onder vochtige of stoffige omstandigheden. Deze peltier-elementen meten 40 × 40 mm en zijn voorzien van aansluitdraden met kabelschoenverbinding. Ze kunnen 70 W aan warmte verplaatsen en zijn geschikt voor koeling van, bijvoorbeeld, laserdioden, microprocessoren of medische preparaten. (Foto: Marlow Industries) Praktische uitvoering van enkele peltier-modulen (foto: Marlow Industries).

▷ onderste contactplaatsen aan de omgeving. Koeling daarvan gebeurt meestal door natuurlijke of geforceerde convectie (langsstromende lucht). Bij bepaalde uitvoeringen is evenwel ook waterkoeling mogelijk. Fig. 3 toont het relatieve temperatuurtraject tussen het te koelen object, het peltier-element en de omgeving waaraan de warmte via het koellichaam wordt afgestaan.

MAXIMAAL KOELVERMOGEN

Onder ideale omstandigheden bedraagt de hoeveelheid energie (warmte) die per tijdseenheid aan de koude zijde van het koelelement wordt onttrokken:

$$P_K = \alpha \cdot T_K \cdot I \quad W$$

In werkelijkheid is het koeleffect echter kleiner, en wel om twee redenen. Ten eerste is er de warmte-ontwikkeling $I^2 \cdot R$ in het halfgeleidermateriaal. Deze warmte vloeit voor de helft naar de koude zijde, terwijl de andere helft naar de warme zijde gaat. Correctie voor dit effect geeft zodoende:

$$P_K = \alpha \cdot T_K \cdot I - \frac{1}{2} I^2 \cdot R \quad W$$

Verder vindt ook nog inwendige warmtegeleiding plaats van de warme naar de koude zijde van het element als gevolg van het inwendige temperatuurverschil. Deze warmtestroom volgt uit:

$$P = G\,(T_W - T_K) \quad W$$

Zowel het materiaal als de afmetingen bepalen de thermische geleiding G. Noemen we $T_W - T_K = \Delta T$, dan bedraagt het koelvermogen, ofwel de per tijdseenheid aan de koude zijde geabsorbeerde warmte:

$$P_K = \alpha \cdot T_K \cdot I - \frac{1}{2} I^2 \cdot R - G \cdot \Delta T \quad (1)$$

Aan de warme zijde wordt tegelijkertijd een hoeveelheid warmte per tijdseenheid aangevoerd, gelijk aan:

$$P_W = \alpha \cdot T_W \cdot I + \frac{1}{2} I^2 \cdot R - G \cdot \Delta T \quad (2)$$

Vergelijking van P_W met P_K leert dat het afgegeven warmtevermogen P_W groter is dan het geabsorbeerde warmtevermogen P_K. Dit verschil ontstaat uit de energieverliezen in het element. De optimale stroomsterkte waarbij bij een bepaalde temperatuur het maximale koelvermogen wordt bereikt, is gegeven door:

$$I_{opt} = \frac{dP}{dI} = 0$$

Uit (1) volgt dan:

$$I_{opt} = \frac{\alpha \cdot T_K}{R}$$

Substitutie van deze waarde in (1) levert:

$$P_{Kopt} = \alpha^2 \cdot \frac{T_K^2}{2R} - G \cdot \Delta T \quad (3)$$

Daarmee is het maximale koelvermogen een functie van de geometrische afmetingen van de blokjes halfgeleidermateriaal, die de waarden R en G bepalen. Het is af te raden om met grotere stromen dan I_{opt} te werken aangezien anders de invloed van de energieverliezen gaat domineren, wat een daling van het koelvermogen tot gevolg heeft. Uit fig. 4 blijkt dat de relatie tussen de stroomsterkte en ΔT een parabolische functie is met een maximum bij I_{opt}. De minimale temperatuur wordt bereikt bij I_{opt} en een koelvermogen gelijk nul. In dat geval geldt:

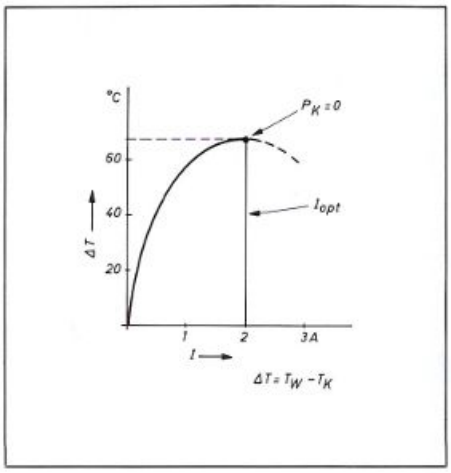
$$P_{Kmax} = \alpha^2 \cdot \frac{T_K^2}{2R} - G \cdot \Delta T$$

Hieruit valt T_K te berekenen door oplossing van de vierkantsvergelijking. Wordt daarbij tevens de kwaliteitsfactor $Z_e = \alpha^2 / RG$ ingevoerd, dan levert dit:

$$T_{Kmin} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 2Z_e \cdot T_W}}{Z_e} \quad (4)$$

Uit deze relatie volgt dat de minimale temperatuur T_{Kmin} afhankelijk is van twee factoren, te weten de kwaliteitsfactor van het element en de temperatuur van de warme zijde. Een goede warmte-afvoer naar de omgeving is dan ook belangrijk om T_W zo laag mogelijk te houden. In de praktijk ge- ▷

Fig. 4. Tussen de stroomsterkte I en ΔT heerst een parabolische relatie die een maximum vertoont bij I_{opt}.



TECHNIEK

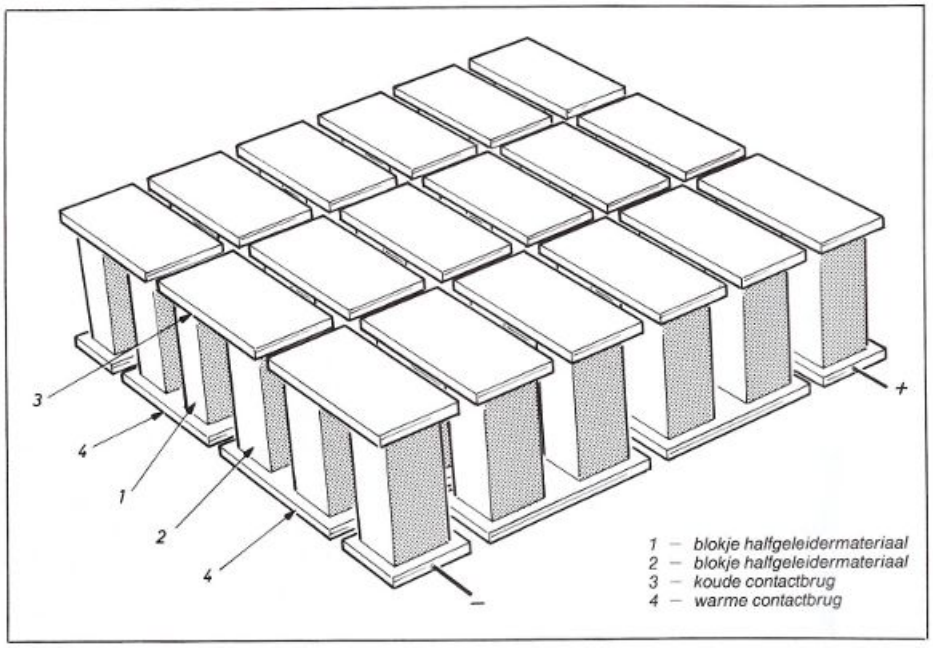
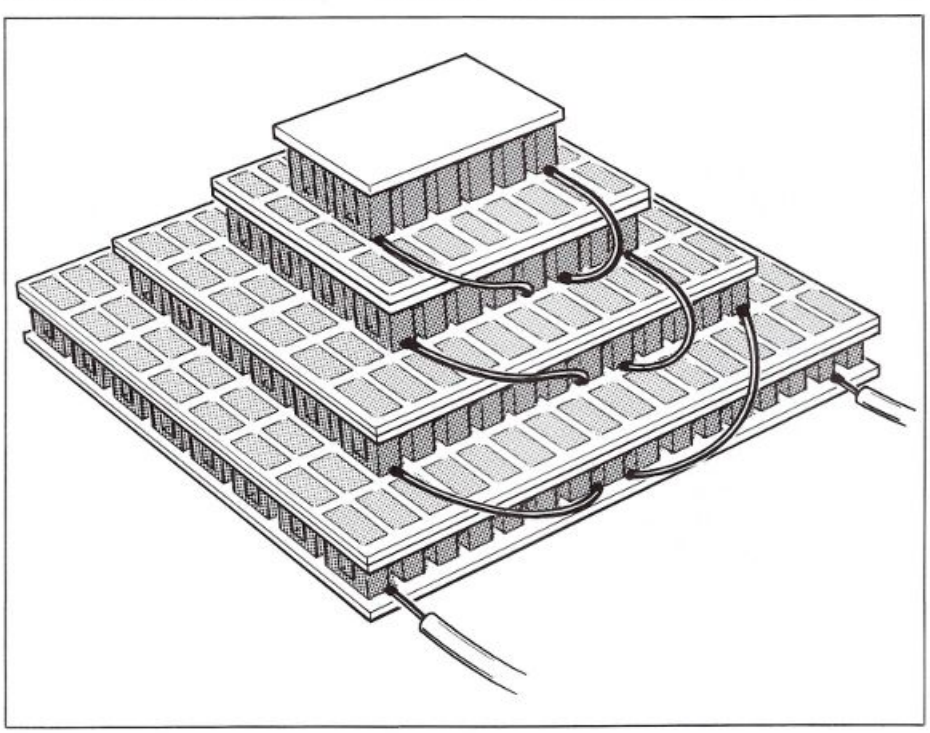


Fig. 5. Peltiermodule. In de praktijk wordt een groter koelvermogen gerealiseerd door een batterij van koelelementen die elektrisch in serie, maar thermo-dynamisch parallel zijn geschakeld.

▷ bruikt men in het algemeen geen enkelvoudig koelelement, doch een samenstelsel van een aantal elementen. In zo'n peltiermodule zijn de koelelementen elektrisch in serie, maar thermo-dynamisch parallel geschakeld. Fig. 5 geeft een indruk van de doorsnede van een dergelijke module. Op deze wijze wordt een groter koelend oppervlak en daarmee een groter koelvermogen verkregen.

Koelvermogens van peltiermodulen kunnen uiteenlopen van enkele milliwatt tot circa 130 W. Zo wordt met een koelend oppervlak ter grootte van 14,6 cm^2 bijvoorbeeld een temperatuurverschil ($T_W - T_K$) van circa 60 °C tussen de koude en warme zijde bewerkstelligd zonder thermische belasting. Bedraagt de temperatuur van de warme zijde bijvoorbeeld 27 °C, dan is bij constant blijvende stroom aan de koude zijde een temperatuur van −33 °C bereikbaar. Grotere temperatuurverschillen geeft een cascadeschakeling, waarbij verscheidene modulen zijn gestapeld. Omdat de lager gelegen modulen de warmte moeten verwerken van zowel het te koelen object als die van de bovenliggende modulen, heeft de opbouw meestal de vorm van een pyramide. Fig. 6 schetst de constructie van een viertraps peltierkoeler. Fabrikant *Melcor* specificeert voor een dergelijke pyramide-uitvoering de temperaturen T_W = −75 °C en T_K = 50 °C. Het desbetreffende type heeft afmetingen van 38 × 38 × 160 mm.

Fig. 6. Pyramide-opbouw van een viertraps peltiermodule. Specificaties van een dergelijke uitvoering zijn bijvoorbeeld temperaturen T_W = −75 °C en T_K = 50 °C bij afmetingen van 38 × 38 × 160 mm.



TYPESELECTIE

Toepassing van thermo-elektrische koeling kan verschillende goede redenen hebben. Peltiermodulen bieden immers mogelijkheden die buiten het bereik van conventionele passieve koellichamen liggen. Een compacte peltiermodule in plaats van een volumineuze koelvin op een printplaat kan behalve kleinere afmetingen ook gewichtsbesparing en een betere trillingsbestendigheid opleveren. In combinatie met een temperatuursensor is bovendien een snelle elektronische temperatuurregeling van de module realiseerbaar. Dit verbetert de betrouwbaarheid van de gekoelde component, en daarmee van het apparaat. Deze voordelen moet men per geval afwegen tegen nadelen zoals de meerprijs voor de peltiermodulen en de daarvoor vereiste voeding.

Valt de keuze op thermo-elektrische koeling, dan staat de ontwerper voor de opgave het technisch best geschikte type peltiermodule te bepalen. Drie thermische parameters zijn daarbij van primair belang: T_K (vereiste temperatuur aan koude zijde van de module), T_W (temperatuur aan warme zijde) en P_K (het warmtevermogen dat de koude zijde van de module moet absorberen).

– *TEMPERATUUR KOUDE ZIJDE*

Meestal dient de gewenste temperatuur van het te koelen object als uitgangspunt voor de berekening. Deze temperatuur is bij goede benadering gelijk aan T_K, op voorwaarde dat tussen het object en de koude zijde van de module een innig thermisch contact is gewaarborgd. Wanneer echter tussen beide delen een temperatuurgradiënt optreedt, bijvoorbeeld door een thermische weerstand, moet men T_K een aantal graden lager kiezen.

– *TEMPERATUUR WARME ZIJDE*

Wat de laagst bereikbare koeltemperatuur is, hangt in hoge mate af van de temperatuur aan de warme zijde van de peltiermodule (T_W). Belangrijk is daarom de warm-

te-afvoer aan de warme zijde van de module. Daarbij spelen zowel de omgevingstemperatuur als de capaciteit van de warmtewisselaar (koellichaam) tussen de warme zijde en de omgeving een cruciale rol. In het ontwerp verdient de warmte-afvoer dan ook speciale aandacht en een zorgvuldige uitvoering. Zo is het van direct belang te voorkomen dat warmte terugvloeit naar het te koelen object. Uitgaande van de maximaal toelaatbare temperatuur aan de warme zijde van de module moet men de totale hoeveelheid warmte bepalen, die per tijdseenheid moet worden afgevoerd. Uit die berekening kan bijvoorbeeld blijken dat geforceerde convectiekoeling nodig is. In dat geval volgt uit het af te voeren thermisch vermogen welke stroomsnelheid van het koelmedium (zoals lucht of water) de vereiste koeling oplevert.

– WARMTE-ABSORPTIE KOUDE ZIJDE

Van de drie genoemde thermische parameters is het totale thermisch vermogen P_K dat de koude zijde van de module moet absorberen, ofwel naar de warme zijde moet pompen, het moeilijkst te bepalen. Verscheidene factoren dragen namelijk bij tot de warmtebelasting van de koude modulezijde. In de eerste plaats is er de warmte-absorptie, nodig om het object en directe omgeving af te koelen totdat de gewenste temperatuur is bereikt. Factoren die compensatie vereisen zijn onder meer de warmtelek via isolatie en leidingen (sterk afhankelijk van de constructie van het koelsysteem) en eventuele stralingswarmte vanuit de omgeving. Verder is in de elektronica meestal de warmtedissipatie van het te koelen object een niet verwaarloosbare compensatiefactor.

Als P_K klein is, kan men gewoonlijk volstaan met een eentrapsmodule, waarmee een maximale ΔT ($= T_W - T_W$) van circa 65 °C bereikbaar is. Gestapelde modulen geven grotere waarden van ΔT.

– RENDEMENT

Na het vaststellen van T_K, T_W en P_K wordt aan de hand van de gegevens van de fabrikanten een selectie gemaakt uit de verschillende modulen die aan de gestelde eisen voldoen. Is er binnen bepaalde grenzen vrijheid in de keuze van de vereiste stroom en spanning, dan zal de voorkeur uitgaan naar een element of module met de hoogste rendement. Deze parameter is gedefinieerd als de verhouding tussen het koelend vermogen en het benodigde elektrisch vermogen. Het rendement η volgt dus uit:

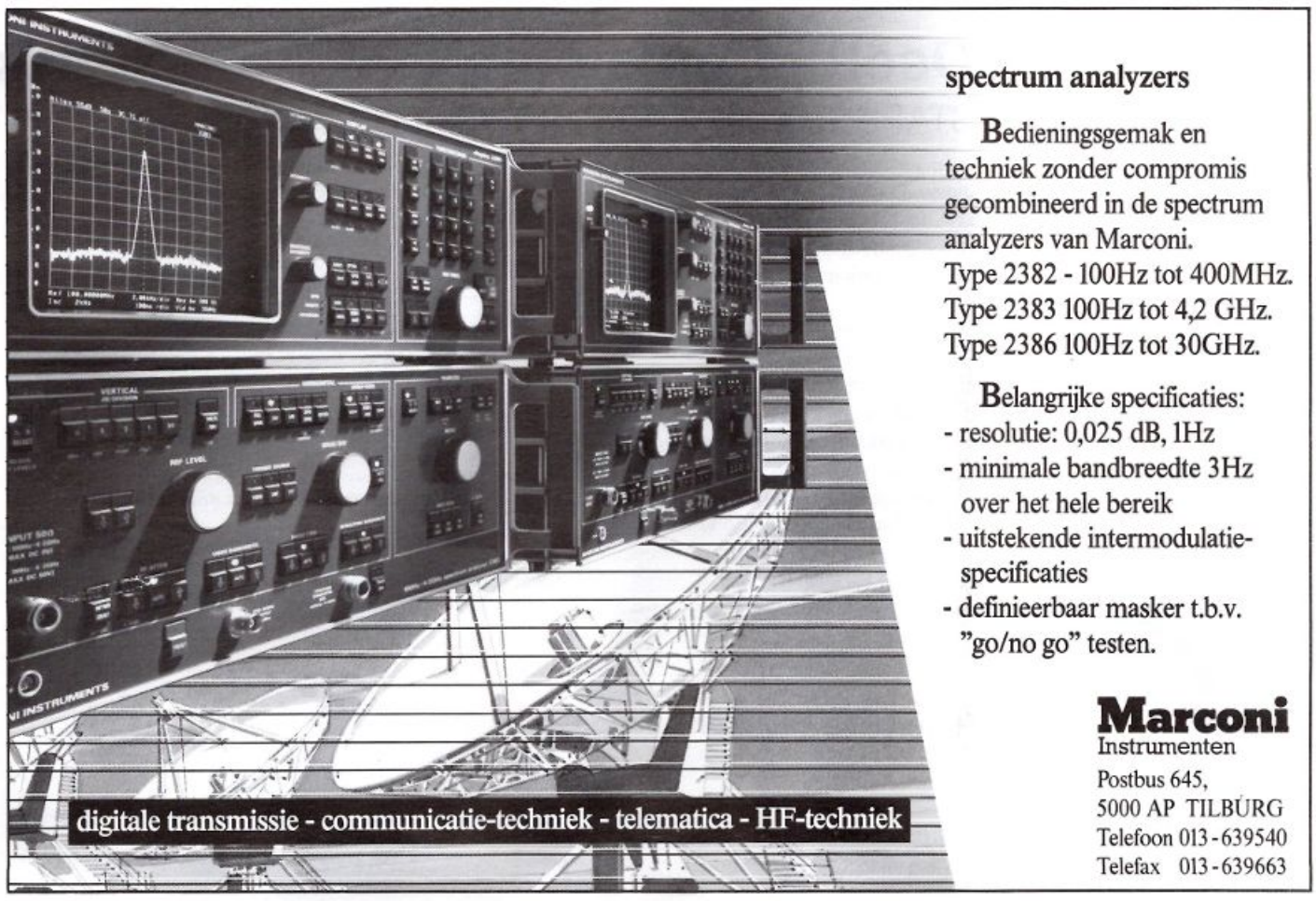
$$\eta = \frac{P_K}{P_{el}} \times 100\%$$

VOEDING

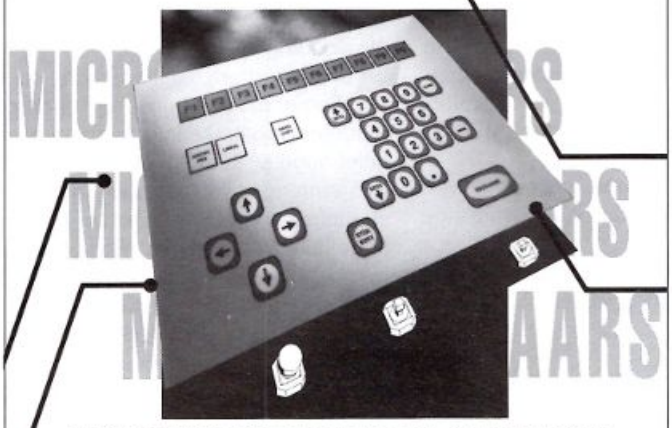
Peltiermodulen vereisen een gelijkstroom als voeding, geleverd door een gelijkrichter of een batterij. Gelijkrichters, de meest voorkomende voedingsbron voor peltiermodulen, moeten een lage spanning en relatief hoge stroom kunnen leveren. De gelijkspanning bevat altijd een rimpel (wisselspanningscomponent) die het koeleffect in negetieve zin beïnvloedt. Afvlakking van de rimpelspanning is dan ook noodzakelijk. Voor de meeste toepassingen moet deze kleiner zijn dan circa 10%. Een constante stroombron is te verkiezen boven een constante spanningsbron temeer omdat de weerstand van sommige koelelementen afhankelijk is van de temperatuur en bovendien in de loop der jaren iets kan veranderen door veroudering. □

Inlichtingen:

- *Melcor: Heraeus BV, postbus 34, 3960 BA Wijk bij Duurstede, (03435) 71900;*
- *Marlow Industries Inc.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda, (076) 784911;*
- *Velox Computer Technology Inc., 2334-C Walsh Ave, Santa Clara CA95051, VS, (09-01-408) 7276100.*


spectrum analyzers
Bedieningsgemak en techniek zonder compromis gecombineerd in de spectrum analyzers van Marconi.
Type 2382 - 100Hz tot 400MHz.
Type 2383 100Hz tot 4,2 GHz.
Type 2386 100Hz tot 30GHz.
Belangrijke specificaties:
- resolutie: 0,025 dB, 1Hz
- minimale bandbreedte 3Hz over het hele bereik
- uitstekende intermodulatie-specificaties
- definieerbaar masker t.b.v. "go/no go" testen.
Marconi
Instrumenten
Postbus 645,
5000 AP TILBURG
Telefoon 013-639540
Telefax 013-639663
digitale transmissie - communicatie-techniek - telematica - HF-techniek

MODERNE TECHNIEK EN GEDURFDE VORMGEVING IN MICROSCHAKELAARS



MICROSCHAKELAARS VAN DANIELSON

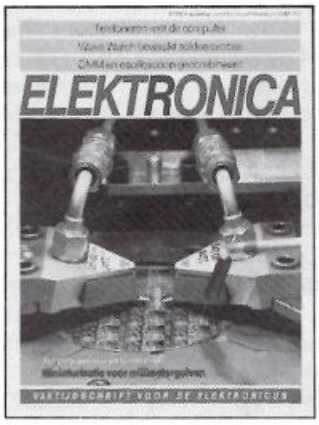
DANIELSON

Danielson Nederland B.V.
Postbus 328, 3800 AH AMERSFOORT,
Telefoon 033 - 616746, telefax 033 - 618144

NIEUW: Danielson assembleert nu ook electronica-componenten

kwalitatief hoogwaardige FSR®-schakelaars, microschakelaars, membraanschakelaars, frontpanelen, typeplaten en etiketten

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN



Het meest bekende en vertrouwde vaktijdschrift van de elektronicabranche

Mogelijkheden betreffende adverteren worden u graag verstrekt door

HENK ROELFSEMA
05700 - 48744
MENNO FLAMELING
05700 - 48743

TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

De Technische Faculteit van Hogeschool Gelderland verzorgt een unieke deeltijd-opleiding Electrotechniek

Kenmerkend zijn: stapsgewijze afronding d.m.v. certificaten en begeleide zelfstudie

Voor mensen die werkzaam zijn in Elektrotechniek en die in vijf jaar tijd hun ingenieurs-diploma willen halen

De Technische Faculteit heeft vele contacten met het bedrijfsleven en biedt naast het dagonderwijs vele activiteiten aan in post-hbo contract-onderwijs en -onderzoek

Deeltijd-opleiding Elektrotechniek

STAPSGEWIJS NAAR HET INGENIEURSDIPLOMA (ing.)

De deeltijdopleiding Elektrotechniek is opgebouwd uit certificaatstudies van twee jaar. Het ingenieurs-diploma behaalt u met twee certificaten en een aanvullend programma in vijf jaar.
Wie slechts geïnteresseerd is in een korte specialistische studie laat het bij één certificaat.

De volgende certificaatstudies zijn mogelijk:
- automatiseringstechniek
- elektronica
- technische computerkunde
- energietechniek

Eind augustus 1992 wordt (bij voldoende belangstelling) gestart met alle vier certificaatstudies.

De opzet van de studie is gebaseerd op begeleide zelfstudie. In deze opzet zijn de lessen geconcentreerd op één middag en aansluitende avond per week.

Op 14 april 1992 wordt een voorlichtingsavond gehouden om 19.30 uur, Ruitenberglaan 26 te Arnhem. Voorafgaand kunt u schriftelijke informatie verkrijgen door onderstaande antwoordstrook ingevuld op te sturen aan:

Hogeschool Gelderland
Technische Faculteit
Ruitenberglaan 26
6826 CC Arnhem

Technische Faculteit

Hogeschool Gelderland

ANTWOORDSTROOK E

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Woonplaats: _____

Telefoon: _____

☐ wenst schriftelijke informatie met inschrijfformulier te ontvangen

☐ wenst de voorlichtingsavond bij te wonen

Aankruisen wat van toepassing is.

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:

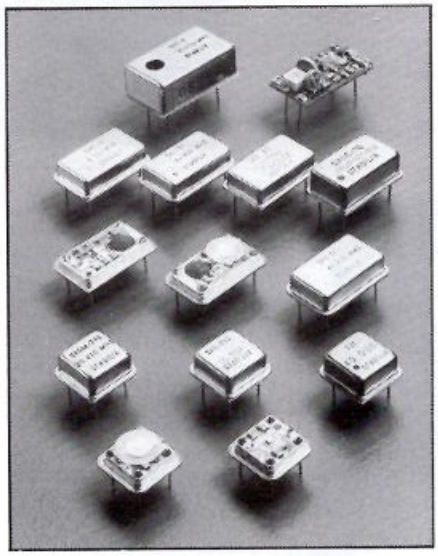
Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

technex bv
Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663

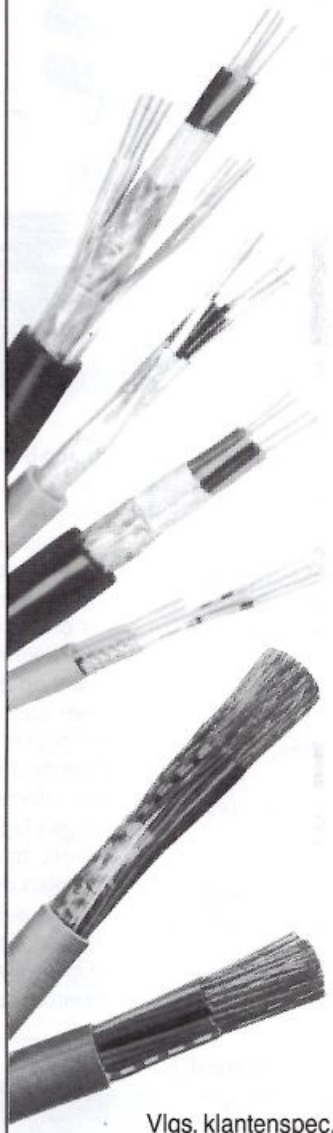
FREQUENTIE CONTROLE PRODUKTEN



STABILIX B.V.
Burg. Hovylaan 84
2552 AZ Den Haag
Tel. 070-3970061
Fax 070-3979321 - Telex 33603

KOPPELTRON B.V.

KABEL = KONNEKTORS = ASSEMBLAGE



LIY CY AFGESCHERMDE ELECTRONICAKABEL.

2 x 0.14	66,-
8 x 0.14	134,-
16 x 0.14	264,-
27 x 0.14	438,-
4 x 0.25	96,-
7 x 0.34	175,-
6 x 0.5	221,-
4 x 2 x 0.14	147,-
8 x 2 x 0.25	395,-
2 x 2 x 0.5	187,-

STUURSTROOMKABEL.

Y 3 x 0.75	54,-
Y 4 x 1	101,-
Y 5 x 1.5	161,-
Y 7 x 2.5	386,-

NEOPREENKABEL.

3 x 1.5	188,-
3 x 2.5	258,-

COAXKABEL.

RG 58 C/U	100,-
RG 59 B/U	110,-
RG 213 /U	313,-

Vlgs. klantenspec. samengestelde kabel, flat-cable, montagesnoer, spiraalkabel, netsnoeren en printerkabels

Vele andere kabeluitvoeringen leverbaar.
Vraag onze volledige dokumentatie.
Prijzen netto per 100 meter, excl. BTW.
Prijswijzigingen voorbehouden.
Orders boven FL. 500,- franco huis.

KWANTUMKORTING OP AANVRAAG.

KOPPELTRON BV
NIJVERHEIDSTRAAT 7 - 2671 DJ NAALDWIJK
POSTBUS 250 - 2670 AH NAALDWIJK
TEL 01749-44048 - FAX 01749-40203

Verschenen

Telematica: Elektronische Communicatie, *auteur: J. van Duuren, P. Kastelein, F.C. Schoute. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 90 6789 248 3, 1e druk, 250 pag., prijs f 39,50.*

De Turbo Pascal 6.0 Professional Programmeergids, *auteur: Pascal van der Zee. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 90 6789 278 5, 1e druk, 450 pag., prijs f 65.*

Software Engineering, *auteur: Ian Sommerville. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 90 6789 290 4, 3e druk, 600 pag., prijs f 80.*

Logica voor Informatici, *auteur: J.F.A.K. van Benthem. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 90 6789 252 1, 1e druk, 250 pag., prijs f 45.*

Jaarboek Intelligente Software 91/92, *Uitgave: Stam Tijdschriften, ISBN 90 71694 10 0, 1e druk, 220 pag., prijs f 75.*

Computational Recreations in Mathematica, *auteur: Ilan Vardi. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 52989 0, 1e druk, 208 pag., prijs $ 46,75.*

Grossintegrationstechnik Teil 2: Von der Grundschaltung zum VLSI-System, *auteur: Karl Goser. Uitgave: Hüthich, ISBN 3 7785 1616 7, 1e druk, 347 pag., prijs DM 68.*

Hochfrequenztechnik Band 2: Leistungsröhren, Antennen und Funkübertragung, *auteur: Edgar Voges. Uitgave: Hüthich, ISBN 3 7785 2056 3, 1e druk, 357 pag., prijs DM 64.*

Object-Oriented Technology: A Practical Guide to Programming, Design & Analysis and Databases, *auteur: Kenneth J. Daniel, Greg Simpson. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 56312 6, 1e druk, 208 pag.*

Object-Oriented Methods: An Introduction, *auteur: Ian Graham. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 56521 8, 1e druk, 424 pag.*

Graphical Design for Electronic Documents and User Interfaces, *auteur: Aaron Marcus. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 54364 8, 1e druk, 300 pag., prijs $ 36,25.*

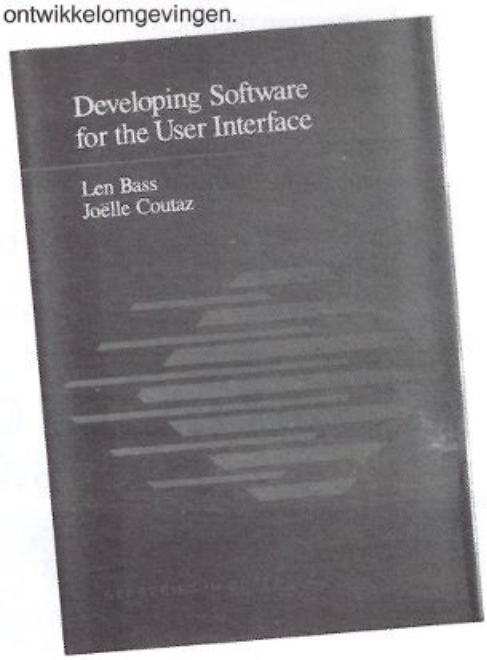
A Practical Guide to Knowledge Acquisition, *auteur: A. Carlisle Scott, Jan E. Clayton, Elizabeth L. Gibson. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 14597 9, 1e druk, 400 pag., prijs $ 46,25.*

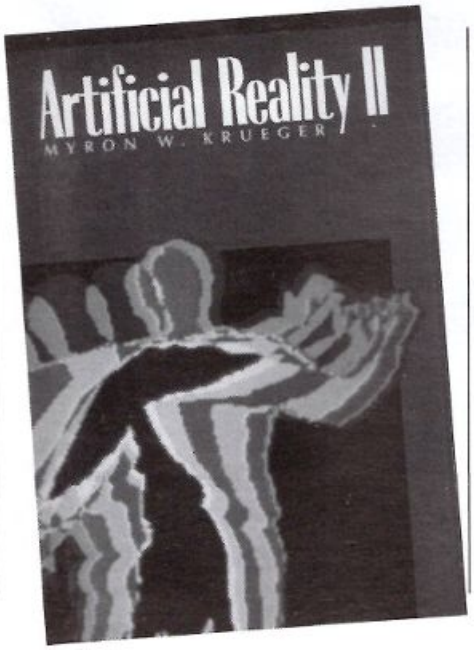
Developing Software for the User Interface, auteurs: Len Bass, Joëlle Coutaz. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 51046 4, 1e *druk, 260 pag., prijs $ 43,75.*

Bass en Coutaz richten zich met dit boek op de programmeurs die zich bezig houden met het ontwerpen en implementeren van gebruikerinterfaces in software. Daarbij ligt het accent op de programmatische aspecten, meer dan op de ergonomische factoren. Het doel is dan ook in de eerste plaats het ondersteunen van een ontwikkeltraject dat meer effectieve gebruikerinterfaces oplevert tegen lagere implementatiekosten.

De auteurs beschrijven in de inleidende hoofdstukken de concepten die ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van gebruikerinterfaces, waarbij zowel de kant van de gebruiker als dat van de softwareontwikkelaar aan de orde komen. Vervolgens worden deze kenmerken gecategoriseerd naar hun verschillende niveaus van abstractie en naar de diverse systemen en ontwikkelhulpmiddelen. Volgens de auteurs maakt het resulterende hiërarchische model het programmeurs mogelijk om, gebaseerd op de opeenvolgende abstractielagen, de kosten van de ontwikkeling te verlagen en de kwaliteit van de programmatuur te verhogen.

Tot de behandelde onderwerpen behoren ontwerpmethoden voor gebruikerinterfaces, venstergeoriënteerde systemen, interactieobjecten, dialoogbesturing en beheersystemen. Voor niet in gebruikerinterfaces gespecialiseerde informatici wordt ingegaan op de belangrijkste ontwerpprincipes en de bijbehorende terminologie. Drie appendices geven voorbeelden van een eenvoudige implementatie voor verschillende ontwikkelomgevingen.





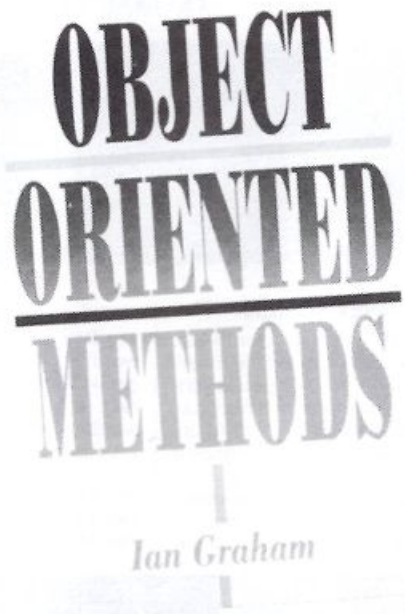
Artificial Reality II, *auteur: Myron W. Krueger. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 52260 8, 1e druk, 302 pag.*

Sinds het onderwerp is doorgedrongen tot het grote publiek mag 'virtual reality' of 'artificial reality' zich verheugen in een sterk toegenomen belangstelling. Sindsdien is ook het aantal initiatieven en projecten met betrekking tot deze ultieme vorm van computersimulatie aanmerkelijk gestegen. Deze ontwikkelingen waren voor de auteur aanleiding om zijn ruim tien jaar geleden gepubliceerde werk over kunstmatige realiteit van een opvolger te voorzien.

Krueger was een van de eersten die zich in het onderwerp zijn gaan specialiseren. Hij is al meer dan twintig jaar bezig met het ontwikkelen van projecten en concepten voor het simuleren en creëren van een virtuele wereld met behulp van computers en

elektronica. Vanuit zijn gezichtspunt schetst hij een beeld van de huidige situatie en van de in de toekomst te verwachten ontwikkelingen. Daarbij beschrijft hij veel verschillende technieken, vooral op het gebied van perceptie en mens/machine-interactie. Wel blijft het boek een algemeen karakter houden; Krueger laat het bij het vermelden van kenmerken en vermijdt de technische achtergronden.

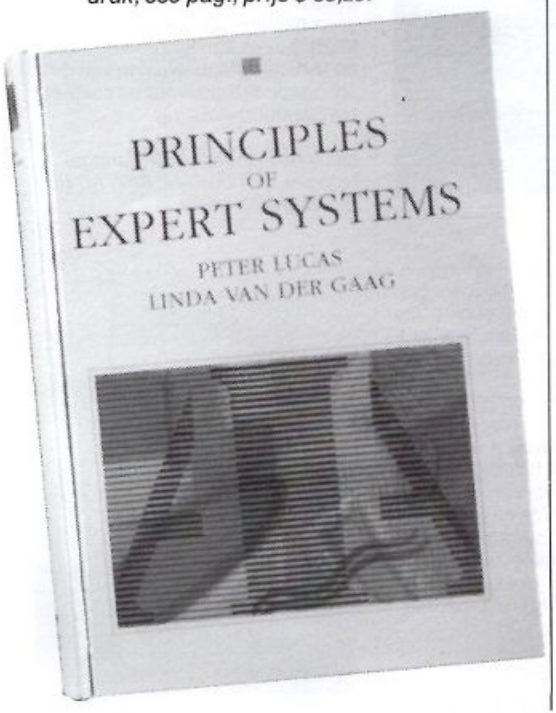
Object Oriented Methods, *auteur: Ian Graham. Uitgave: : Addison-Wesley, ISBN 0 201 56521 8, 1e druk, 426 pag.*



Objectgeoriënteerd programmeren is op zich niets bijzonders, het is puur een veelbelovende manier om op een efficiënte manier programmatuur te realiseren. Het is deze visie op OOP die Graham met zijn boek *Object Oriented Methods* wil onderbouwen. De auteur wil met het werk een degelijke, vrij technische introductie geven op alle gebieden die op het onderwerp betrekking hebben: de achterliggende filosofie, de methoden, analyse en ontwerp en de praktische toepassingen.

In negen hoofdstukken komen zaken aan de orde als de concepten en voordelen van OOP, bijbehorende programmeertalen, applicaties en databanken. Verder wordt veel aandacht besteed aan het ontwerp en de analyse van objectgeoriënteerde programma's en databanken en op de levenscyclus en het beheer van de programmatuur. Graham besluit met een beschrijving van de trends en de in de komende tien jaar te verwachten ontwikkelingen. Een appendix is gewijd aan vage objecten en het omgaan met erfelijkheid bij onzekere gegevens.

Principles of Expert Systems, *auteurs: Peter Lucas, Linda van der Gaag. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 41640 9, 1e druk, 535 pag., prijs $ 38,25.*



Met *Principles of Expert Systems* willen de auteurs een overzicht geven van de fundamentele technieken die in expertsystemen worden toegepast. Dat houdt in dat niet zozeer wordt ingegaan op de toepassingen en op de bestaande implementaties maar juist op de diverse, in meer of mindere mate geaccepteerde, formalismen en methoden die de basis van de expertsystemen vormen. Daarbij richten Lucas en Van der Gaag zich hoofdzakelijk op studenten informatica.

Aan de orde komen, na een inleidend hoofdstuk, eerst logica, produktieregels en inferentie. Vervolgens is een hoofdstuk gewijd aan semantische netwerken, frames en erfelijkheid. Verder wordt veel aandacht besteed aan redeneren met onzekere gegevens en aan hulpmiddelen voor het onderzoeken en controleren van de opgeslagen kennis en de inferentiepaden. Tenslotte komen twee op de ontwikkeling van expertsystemen gerichte programmeertalen aan bod, OPS5 en Loops, alsmede een specifiek expertsysteem, Centaur. Twee appendices over respectievelijk Prolog en Lisp sluiten het boek af.

The Magic of Modula-2, *auteur: K. Hopper, G. Holmes, W. Rogers. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 50993 8, 1e druk, 516 pag.*

Visual Design with OSF/Motif, *auteur: Shiz Kobara. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 56320 1, 1e druk, 288 pag., prijs $ 37,50.*

The Design and Implementations 4.3 BSD Operating System Answer Book, *auteur: Samuel J. Leffler, Marshall Kirk McKusick. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 54629 9, 1e druk, 96 pag., prijs $ 12,50.*

Principles of Expert Systems, *auteur: Peter Lucas, Linda van der Gaag. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 41640 9, 1e druk, 563 pag., prijs $ 38,25.*

Multicomputers: Their Architecture and Programming, *auteur: C. Seitz. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 06612 2, 1e druk, 300 pag., prijs $ 37,50.*

Logic: A Foundation for Computer Science, *auteur: Volker Sperschneider, Grigorios Antoniou. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 56514 5, 1e druk, 480 pag., prijs $ 46,75.*

The C++ Programming Language, *auteur: Bjarne Stroustrup. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 53992 6, 1e druk, 576 pag., prijs $ 39,95.*

Intelligent User Interfaces: Elements and Prototypes, *auteur: Joseph W. Sullivan, Sherman W. Tyler. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 50305 0, 1e druk, 400 pag., prijs $ 52,50.*

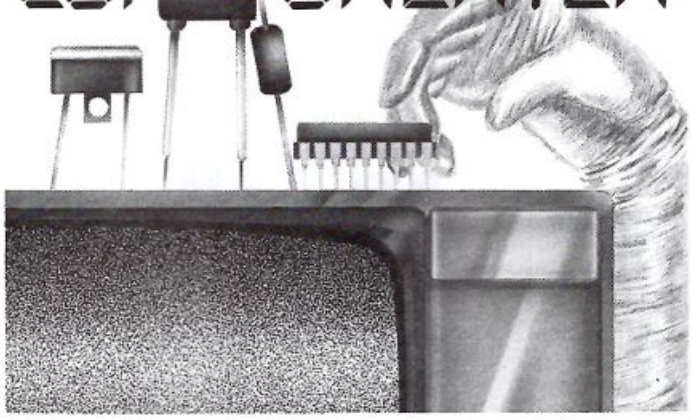
Parallel Functional Languages and Compilers, *auteur: Boleslaw K. Szymanski. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 201 52243 8, 1e druk, 550 pag., prijs $ 52,50.*

Conceptueel Modelleren van Informatie Systemen, *auteurs: A.T.M. Aerts, G. Alblas, K.M. van Hee. Uitgave: Academic Service, ISBN 90 6233 737 6, 1e druk, prijs ƒ 45.*

Schematechnieken voor systeemanalisten en programmeurs, een basis voor automatisering, *auteur: James Martin. Uitgave: Academic Service, ISBN 90 6233 578 0, 1e druk, prijs ƒ 58.*

Schutztechnik mit Isolationsüberwachung, Anwendung des ungeerdeten Netzes in Industrie, Bergbau und medizinisch genutzten Räumen, *auteur: Wolfgang Hofheinz. Uitgave: VDE Verlag, ISBN 3 8007 1786 7, 3e druk, 164 pag., prijs DM 24.*

COMPONENTEN



● In de familie asynchrone geklokte FIFO's van **Cypress Semiconductor** zijn de CY7C44X (512x9) en de CY745X (2Kx9) uitgebracht voor klokfrequenties van 36 tot 70 MHz. De componenten hebben een programmeerbare synchrone vlag, pariteitscontrole en kunnen in cascade worden geschakeld.
Inl.: Semicon, Gulberg 33, 5674 TE Nuenen (040) 837075.

● Vier aangekondigde EPLD's in BiCMOS van **Cypress Semiconductor** werken met een klokfrequentie tot 50 MHz. De CY7B336 tot 339 hebben alle twaalf ingangen en acht uitgangen voor adresdecodering en bieden toegangstijden van 6 en 7 ns.
Inl.: Semicon, Gulberg 33, 5674 TE Nuenen (040) 837075.

● Het programma dikke-filmweerstanden van Philips is uitgebreid met de reeks RC12 voor oppervlaktemontage in de omhulling 0805. Er zijn vijf weerstandreeksen van 1 Ω tot 1 MΩ bij een temperatuurcoëfficiënt van 250 tot 50 ppm/°C.
Inl.: Philips Nederland, Componenten, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 783749.

● Schakelaars op lagers vormen één geheel met de bedieningssleutel in de serie 58 van **Grayhill** en vergen een inbouwdiepte van 25 mm. De serie omvat typen met 1 of 2 polen en met 4, 6, 8 of 10 standen. Een antistatisch model verdraagt spanningen tot 15 kV.
Inl.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.

● Voor koppeling met de telefoonlijn heeft Microtran de serie TS3000 laagprofiel (8 mm hoge) transformatoren ontwikkeld voor data- en spraakoverdracht. Ze voldoen aan de FCC Part 68-norm. De impedantie bedraagt 600 Ω en het frequentiebereik is 300 tot 3500 Hz ±0,5 dB.
Inl.: Microtran, P.O. Box 236, Valley Stream, 11582-0236 New York, (09) 1 516 5616050.

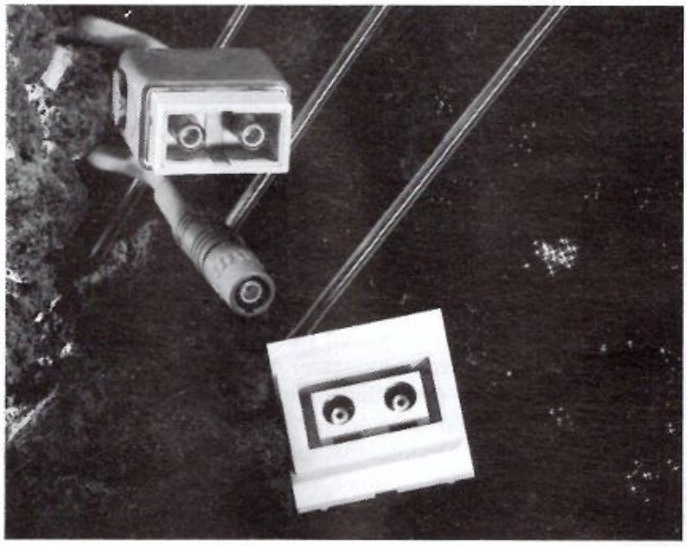
● Een recent uitgebrachte serie drukknoppen met indicatie-LED's van **Sifam** is afgestemd op de industriestandaard schakelaarassen. Bij een as van 3,3 mm vierkant is de afstand tot de 3-mm LED 6 mm; bij een as van 2,8 mm vierkant is deze afstand 4,8 mm. De lens bestaat uit transparant diffuus kunststof en de knoppen hebben de kleuren wit, rood, zwart of grijs, eventueel met opdruk (6,5x5,5 mm) in een andere kleur.
Inl.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.

● Van de IMS 32-bit T805 transputer van **Inmos** is een 30-MHz versie beschikbaar. Dit resulteert in een verwerkingscapaciteit van 30 Mips en 4,3 Mflops; 50% hoger dan de 20-MHz uitvoering. Een externe 5-MHz klok stuurt de PLL op de chip.
Inl.: Koning en Hartman, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

LAN-CONNECTOREN

De reeks Thin-net connectoren van *Sofim* is bedoeld voor dunne Ethernet bekabeling tot 10 Mbps. De connectoren voldoen aan de specificatie IEEE 802.3 10Base2 voor LAN's. Ze werken met een steekverbinding in een verzonken uitgevoerde wandcontactdoos waarbij de kabel niet hoeft te worden gestript en waarbij evenmin T-stukken of andere bekabelingshulpstukken nodig zijn. Door het insteken van de steker wordt het netwerk automatisch afgetakt voor het aan te sluiten apparaat. Bij het uittrekken van de steker wordt de oorspronkelijke netwerksituatie hersteld.

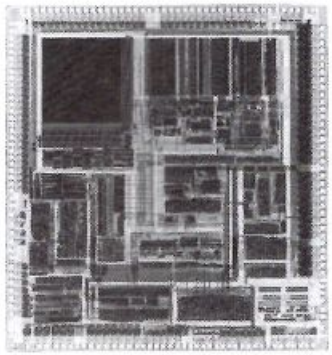
Inl.: ATL Connect, Kanaal Noord 149, 7317 AB Apeldoorn (055) 788511.



RISC MICROBESTURING

Bij de RISC-microcontroller *Am29200* van AMD zijn de functies van een compleet 32-bit sybsysteem in een enkele component geïntegreerd. Door de toevoeging van geheugen (zonder extra logica) ontstaat een ingebedde besturing. De microbesturing verwerkt 7 MIPS en is opgebouwd rond een 29K core processor en heeft verder ROM- en DRAM-besturing, tweekanaals DMA-besturing, 24-bit timer, wachtstandgenerator, programmeerbare I/O, seriële en parallelle poorten. Een PIA, interruptbesturing en video-interface zijn eveneens geïntegreerd. Het systeem heeft een PQFP-behuizing met 168 pennen.

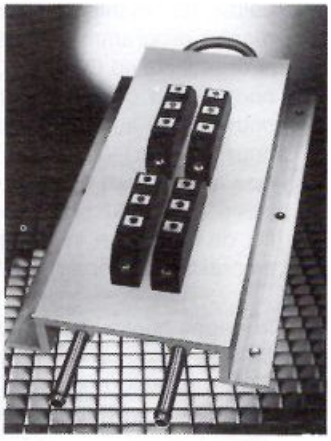
Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.



VLOEISTOFKOELING

Bij het samenbouwen van modulen voor vermogenselektronica kan de dissipatie dermate hoog oplopen dat vloeistofkoeling noodzakelijk is. *Aavid* brengt hiervoor een reeks 'liquid cooled cold plates' die zijn voorzien van meerdere vloeistofkanalen met een zeer lage thermische weerstand tot 0,007 °C/W bij een debiet van 8 liter water per minuut.

Inl.: Wallectro, Echtenseweg 10, 7963 PC Ruinen (05221) 2497.

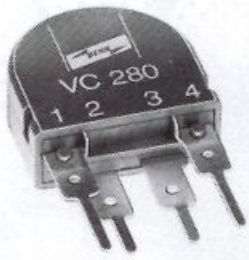


SOLDEERINRICHTINGEN

De soldeermachine TL442 van *IEF-Werner* kan aan toepassingsspecifieke wensen worden aangepast. De mogelijkheden zijn: 2-assen XY-systeem, 3-assen XY-systeem met roterende as W, systemen met pneumatische draaitafels voor laden en ontladen, systemen met twee handbediende schuifsleden voor laden en ontladen, automatisch station in een bewerkingslijn met produktdragertransport. Alle assen hebben een motor voor PA-servobesturingen. De soldeerkop KL2000 heeft een krommebestuurde verticale slagbeweging van de soldeerpunt, tintoevoer en soldeertemperatuurbewaking.

Inl.: Vibo Aandrijf- & Besturingstechniek, postbus 114, 5700 AC Helmond (04920) 39803.

OVERSPANNING



De met een vermogensvaristor uitgeruste netmodule voor overspanningbeveiliging VC 280 van *Denn* is ontworpen voor apparatuur in de overspanningbeveiligingsklasse 1 volgens DIN VDE 0110, deel 1. Bij een nominale afleidstroom van 2,5 kA (8/20) wordt een beveiligingsniveau tussen ader en aarde bereikt van minder dan 1250 V.

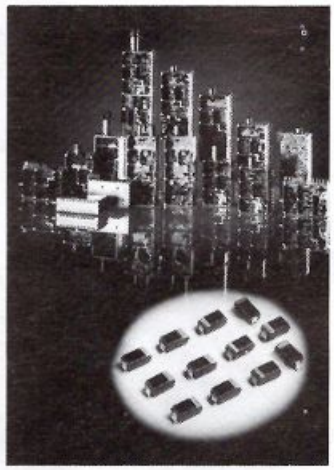
Inl.: Handelsmaatschappij Isolectra, postbus 37100, 3005 LC Rotterdam (010) 4619232.

OSCILLATOREN

De digitaal gecompenseerde kristaloscillatoren (DTCXO's) van *Tele Quarz* zijn beschikbaar in een behuizing voor SMT. Als mogelijke toepassingen voor deze componenten noemt de leverancier het gebruik in hand- en autotelefoons. Hierop zijn de verschillende uitvoeringen eveneens afgestemd. Zo is de DCO 1000 bijvoorbeeld in de standaardfrequenties 15,36/16,8 en 19,09575 MHz beschikbaar. Daarbij kunnen de generatorfrequenties met een interne deler door 1, 2, 4 of 8 kunnen worden gedeeld. De PLCC-behuizing heeft afmetingen van 14,3 × 11,7 × 4,1 mm. Alle componenten hebben een stabiliteit van ± 1 ppm bij −30 tot +85 °C en de stroomopname ligt tussen 1,5 en 3,5 mA.

Inl.: TME Components, postbus 2399, 5202 CJ Den Bosch (073) 214545.

VARICAPS



Een reeks varicapdioden van *Philips* in kunststof SOD-123-omhulling voor oppervlaktemontage is ontwikkeld voor VHF/UHF- en satellietontvangst. De varicaps BB515, 619, 620 en 811 zijn bestand tegen blokkeerspanningen van 30 V en geven in de blokkeerrichting een stroom door van 10 nA (20 nA voor de BB811). De minimum capaciteit is 0,85 ... 2,9 pF en de capaciteitsverhouding bij 1 MHz varieert tussen een factor 9 en 25. De serieweerstand ligt tussen 0,5 en 1,45 ohm.

Inl.: Philips Nederland, Components, Eindhoven (040) 783749.

- De door Du Pont uitgebrachte eenassig georiënteerde fluorpolymeer-foliën zijn er in de typen 'Teflon' PFA, met een hoge temperatuurbestendigheid, en 'Tefzel' ETFE, met een hoge sterkte en kruipweerstand.
Inl.: Du Pont, Wedwood Way, Stevenage, Herts, SG1 4QN, Groot-Brittannië (09) 44 438 734000.

- De PC 906 van **Sharp** is een vierkanaals opto-coupler in een 16-pens DIL-behuizing en kan 24 conventionele componenten vervangen. Een aan de ingang optredende schakelpuls wordt niet aan het uitgangssignaal doorgegeven, doordat de octo-coupler beschikt over een in- en uitgangsvertraging van 1 ms.
Inl.: Rein Elektronik, Insulindelaan 134, 5613 BT Eindhoven (040) 431775.

- Een reinigingsmiddel op semiwaterbasis, zonder CFK's, is door Du Pont uitgebracht. Axarel 32 is ontwikkeld voor het verwijderen van hard geworden harsresidu op 'high density' printplaten met oppervlaktemontage en heeft een vlampunt van 99 °C TCC. Het middel is biologisch afbreekbaar.
Inl.: Du Pont, Wedgwood Way, Stevenage, Herts SG1 4QN, Groot-Brittannië (09) 44 438 734030.

BERGQUIST

Smerige pasta en breekbare mica, zijn niet te vergelijken met **SIL-PAD**. Ontdekt u het zelf, hoe aanzienlijk montagekosten dalen door het gebruik van **SIL-PAD**; en dat bij een zeer hoog kwaliteitsniveau.

Kenmerken:

De betrouwbaarheid van mica en pasta kan alleen gegarandeerd worden bij uiterst zorgvuldige montage. Vaak wordt echter de pasta niet voldoende gedoseerd of verdeeld, waardoor een slechte warmteweerstand wordt bereikt, of ontstaat er kortsluiting door het breken van de mica.

De materiaalopbouw van **SIL-PAD** daarentegen staat garant voor:
* een maximale warmtegeleiding en
* kortsluitvastheid.

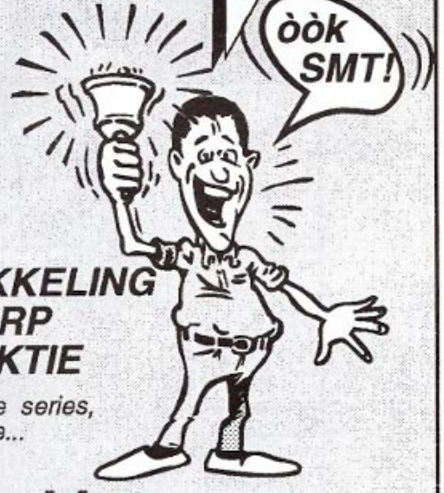
SIL-PAD biedt voor elke toepassing een oplossing.
BERGQUIST levert u ook een SIL-PAD volgens klantenspecifikatie.

FAX ons voor gratis monster

BV Technische Handelsonderneming M. Seher & Co
Admiraal Helfrichweg 2a
2901 AB Capelle a/d IJssel
Postbus 190
2900 AD Capelle a/d IJssel
Telefoon: 010-4509255
Telefax: 010-4504176

Seher

ELEKTRONICA ASSEMBLAGE



❊ ONTWIKKELING
❊ ONTWERP
❊ PRODUKTIE

Ook voor kleine series, vraag informatie...

Matas Electronics B.V.

de Tongelreep 81, 5684 PZ Best - Tel: 04998 - 96933
Fax: 04998 - 91340 - Postbus 150, 5688 ZK Oirschot

VARTA & Weller

- Groot assortiment akku's & batterijen
- Van niccad knoopcel tot video-akku
- Professionele akkuladers
- Uit voorraad leverbaar

- Elektronisch regelbaar soldeerstation (50-450°C)
- Volledig Anti-statisch
- Diverse accessoires

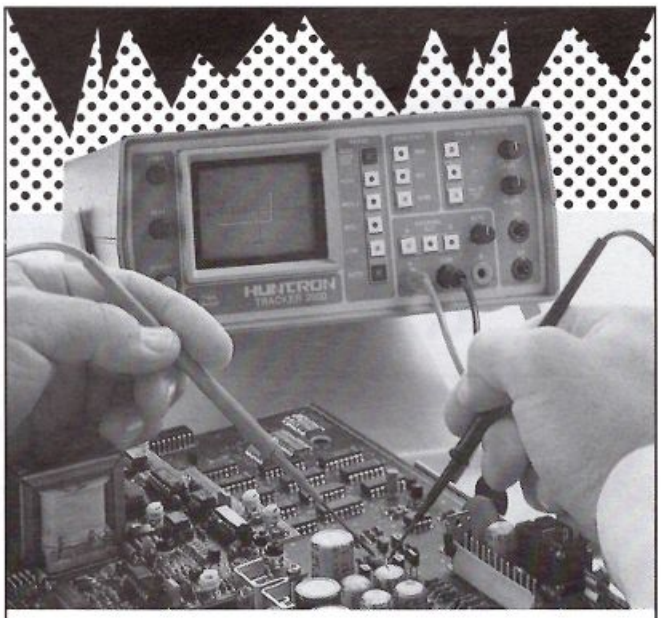
Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.



SPANNINGSLOOS REPAREREN VAN PRINTKAARTEN.

Printkaarten spanningsloos gerepareerd. Direct resultaat in alle eenvoud. Specifieke kennis is niet nodig. Schema's behoren tot het verleden. Optimale efficiency in tijd en geld. Dàt zijn de Huntron Trackers waar Comtest achter staat. Bel voor informatie of een overtuigende demonstratie.

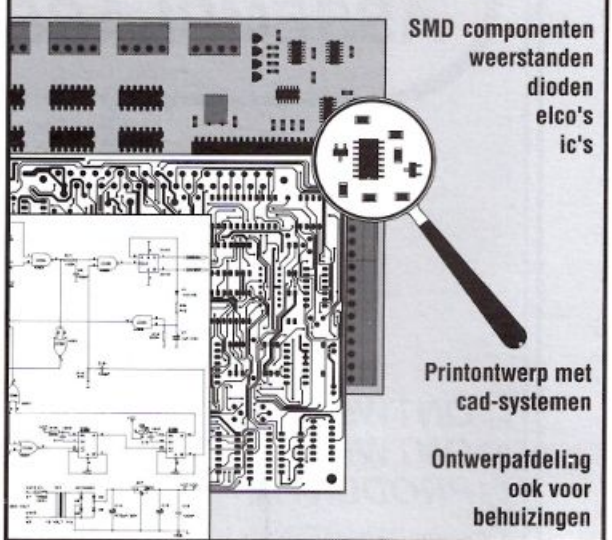
COMTEST

ZEKER VAN JE ZAAK.

Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude
Telefoon 071-417531, Fax 071-415926

Produktie en ontwerp

Automatische montage van:



SMD componenten
weerstanden
dioden
elco's
ic's

Printontwerp met cad-systemen

Ontwerpafdeling ook voor behuizingen

Solder cut solderline, reflowoven.
1 Dip inserter, 2 Sequencers, 3 Axiaal inserters.
SMD automaat (MPS 2500). Handmatig plaatsen.
Testen.

a.d. Faber Electronica b.v.
Th. Dobbeweg 1, 6883 GN Velp (Gld.), Tel. 085-640077

● Alle digitale oscilloscopen van LeCroy met een bemonsteringsfrequentie van 100 MHz tot 2 GHz worden voorzien van 'pass/fail'-testmogelijkheden. Hierbij kan worden gekozen uit 1 tot 4 signaalparameters uit een totaal van 25. Een tolerantiemasker voor CCITT-normen is als insteekkaart beschikbaar.
Inl.: LeCroy, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard (04902) 89285.

● Door ICL-DDC is de API-36005-insteekkaart voor PC's geïntroduceerd. De kaart bevat een breedbandige synchro/resolver hoekpositie-indicator. De 26- tot 115-V referentiespanning met de 11,8-, 26- of 90-V lijnsignalen worden omgezet in een 16- of 20-bit binair woord. Ingangssignalen tot 2880 booggraden/s worden gevolgd.
Inl.: AVE, postbus 9155, 3301 AD Dordrecht (078) 138288.

● De eigenschappen van vier geluidsniveaumeters zijn in een instrument van **Lucas** gecombineerd. De CEL-393 is een klasse 1 calculerende geluidsniveaumeter en frequentie-analysator. Het instrument heeft een microprocessor voor berekeningen en opslag van gegevens en een 32-segments lichtbalkindicator voor het weergeven van de geluidsdruk.
Inl.: Koning en Hartman, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

● De datalogger model CED 8 van **CEE** slaat gegevens in digitale vorm chronologisch op. De informatie heeft betrekking op (fout)toestanden van een proces of van elektrische installaties. Ook analoge data via sensoren kan worden opgeslagen. De gegevens worden naar twee printers en een besturings-PC gestuurd.
Inl.: ITS Electrotechniek, Korte Broekstraat 2a, 4944 XM Raamsdonk (01621) 21221.

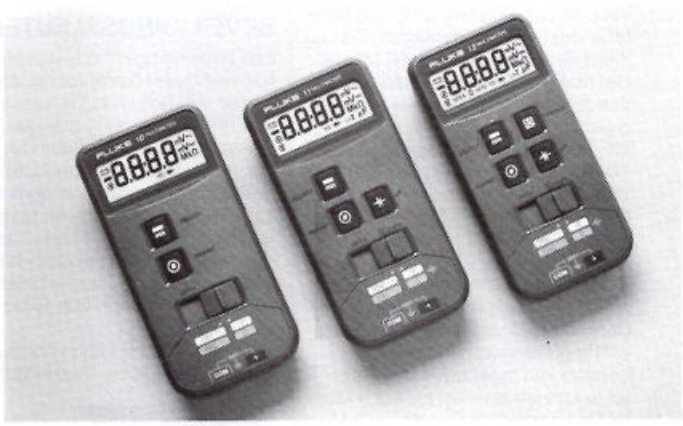
● De HC500 is een capacitieve relatieve vochtigheidssensor van **E+E Electronics** met een bereik van 0 tot 100% RV. Zowel analoge (4 tot 20 mA, 0 tot 1 of 10 V) als een digitale frequentie-uitgang zijn mogelijk.
Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

● Met de Wideband WireLine Simulator model 451 van Telebyte kan een aderpaar dat wordt gebruikt voor ISDN, telefonie of andere korte verbindingen worden gesimuleerd. Van apparaten, die geschikt zijn voor basistoegang of meervoudige toegang via het ISDN, kan worden getest of ze voldoen aan de specificaties over afstanden tot 8,5 km over 26AWG twisted pair.
Inl.: Telebyte Technology, 270 E. Pulaski Road, Greenlawn NY 11740, Verenigde Staten (09) 1 516 4233232.

MULTIMETERS

Drie recent geïntroduceerde digitale multimeters van Fluke zijn gericht op verschillende gebruikerscategorieën: reparaties aan elektronische apparatuur, het opzoeken van storingen van elektrotechnische aard en als derde voor algemene toepassingen.
Model 10 is geschikt voor het meten van wissel- en gelijkspanning, weerstand, diodetest en doorbeltest. Model 11 voegt hieraan capaciteitsmeting toe van 10 pF tot 9999 µF. De functie 'V-check' test automatisch of een schakeling spanning levert, waarbij een 'echte' spanning wordt onderscheiden van een schijnspanning die door lek ontstaat.
Model 12 is vooral bedoeld voor de servicetechnicus die een intermitterend probleem moet oplossen. De functies van model 11 zijn hiertoe uitgebreid met een min/max-functie met een interne klok. De hoogste en laagste spanningswaarden worden geregistreerd, terwijl de klok over een periode van maximaal honderd uur de relatieve tijdstippen vastlegt waarop deze waarden optreden. Kortsluitingen en onderbrekingen van 250 µs en langer worden hierbij ingevangen.

Inl.: Philips Nederland, Test- en Meetapparaten, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 724444, fax: (040) 724540.



DEMPINGSMETING

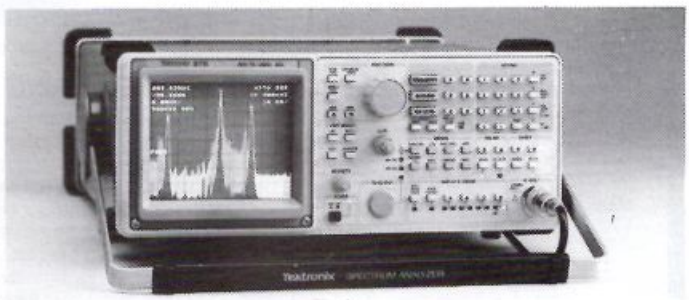
In tegenstelling tot de gebruikelijke methoden bij dempingsmeting in glasvezelsystemen, waarbij minimaal één vezeluiteinde toegankelijk moet zijn, maakt het lokale dempingsmeetinstrument OptiTest van Siemens RXS het mogelijk om demping te meten zonder onderbreking van de verbinding. Deze nieuwe techniek werkt volgens het principe van lokale licht-in en licht-uit koppeling met behulp van het buigingsprincipe.
Het instrument werkt met twee zenders die aan beide kanten van het meetobject licht in de glasvezel koppelen. Met behulp van een symmetrische ontvanger wordt in twee achtereenvolgende stappen links en rechts van het meetobject de vermogensverhouding tussen de beide vezels bepaald. Uit de meetwaarden wordt automatisch de demping van het meetobject berekend en in decibel aangegeven. De meetfout bedraagt 0,05 dB.

Inl.: Siemens, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 3332624.

SPECTRUMANALYSATOR

Tektronix heeft de 2711 spectrumanalysator uitgebracht, met een bandbreedte van 9 kHz tot 1,8 GHz, een gevoeligheid van maximaal −129 dB en een op het scherm afgebeeld, dynamisch bereik van 80 dB. Verder beschikt de analysator over een weergavebereik tot 10 kHz/div. en resolutie-bandbreedtefilters van 3 kHz tot 5 MHz. Spectrale activiteit kan in een analoge afbeeldingsmodus worden bekeken of er kunnen maximaal vier digitaal opgeslagen afbeeldingen worden vergeleken en gemeten. Er is een ingebouwde AM/FM-audiomodulator met luidspreker en hoofdtelefoonuitgang om te helpen bij de identificatie en bewaking van signalen. Maximaal 30 instellingen van het frontpaneel kunnen worden opgeslagen, evenals maximaal vijf factorentabellen voor antennecorrecties. Ook is er een gebruikerstoets voor het opslaan en herhalen van een serie toetsaanslagen voor bepaalde metingen.

Inl.: Tektronix Holland, postbus 226, 2130 AEHoofddorp(02503)13300.



● Voor het programmeren in C is een ontwikkelomgeving uitgebracht door **Interactive Development Environments**. Het pakket bevat modulen voor 'reverse engineering' en codegeneratie, evenals mogelijkheden om codes en ontwerpen te synchroniseren, de gedeelde opslag (repository) te bevragen en tussen de componenten te manouvreren. De complete omgeving omvat eveneens Software through Pictures, Saber-C en FrameMaker of Interleaf TPS.
Inl.: IDE Europe SARL, 7ter Rue de la porte de Buc, 78000 Versailles, Frankrijk (09) 33 13 9022602.

● Gebaseerd op de ADSP21020 drijvende komma digitale signaalprocessor van Analog Devices, heeft **Loughborough Sound Images** een enkele PC/AT-kaart uitgebracht voor de ontwikkeling en implementatie van DSP-toepassingen. De kaart werkt met 20 Mips/60 Mflops. Het maken van programmatuur wordt ondersteund met een C-compiler.
Inl.: Loughborough Sound Images, The Technology Centre, Epinal Way, Loughborough, Leicestershire LE11 0QE, Groot-Brittannië (09) 44 509 231843.

● De recentste versie van de CPU-40 enkelkaarts computer van **Force Computers** is voorzien van een statische geheugenmodule om het geheugen van ingebedde systemen uit te kunnen breiden tot 4 of 8 Mbyte. De kaart bevat een 32 bit DMA-besturingseenheid voor gegevensuitwisseling naar en van gemeenschappelijk SRAM, VMEbusgeheugen en Eagle-modulen. De FLXi-interface koppelt de Eagle-module en 64 gebruikerdefinieerbare I/O-pennnen op de P2-connnector van de VMEbus.
Inl.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.

● Versie 3.4 van het CAE systeem LOG/iC van **Isdata** beschikt over een ten opzichte van de eerdere versies uitgebreide PLD-databank waarin 166 verschillende basisstructuren zijn opgenomen, overeenkomend met enkele duizenden typen van ruim 20 fabrikanten. Vijf schermen geven alle belangrijke informatie van elke component.
Inl.: Transfer Electronic Design Support, Institutenweg 16, 7521 PK Enschede (053) 330336.

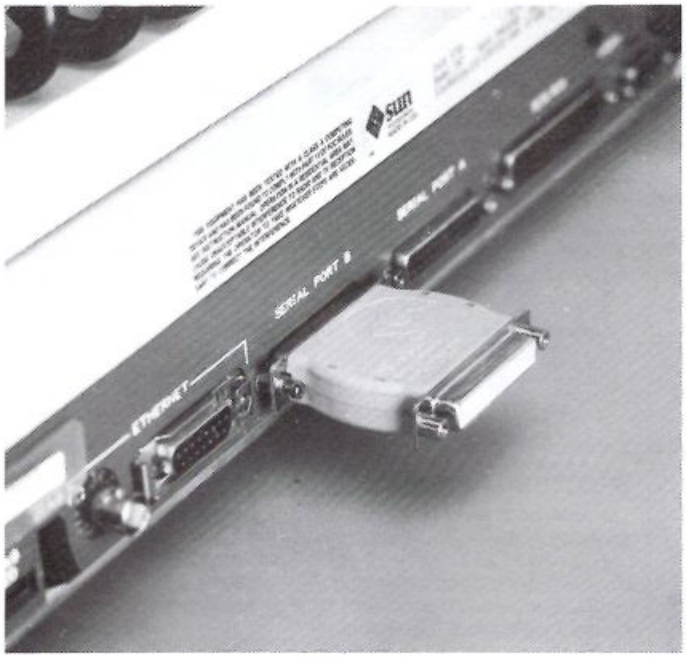
● Voor de PLC Simatic S5 van Siemens heeft **Phoenix** de Interbus-C communicatiekaart, type IBC S5/SL, uitgebracht. Hiermee kunnen PLC's in een Bitbusnetwerk worden opgenomen met communicatievoorzieningen naar DEC MicroVax-computers, PC's en VMEbus- of Multibussystemen.
Inl.:Cito Benelux, postbus 246, 6900 AE Zevenaar (08360) 91720.

BEVEILIGINGSSLEUTEL

Een beveiligingssleutel van *Microphar* verhindert het onrechtmatig kopiëren van software. De sleutel met microprocessor en geheugen beveiligt de programmatuur van mini's of werkstations, ongeacht het gebruikte besturingssysteem. Het apparaatje heeft een standaard RS232-aansluiting en kan willekeurige tekenreeksen verzenden EN ontvangen. In het interne geheugen kunnen 16 woorden van 16 bit worden opgeslagen.
Een variant is bedoeld voor het beveiligen van LAN's. Deze sleutel komt op een parallelpoort van het netwerk. In het door de ontwikkelaar te programmeren geheugen is onder andere het aantal netwerkstations in te stellen dat tegelijk van de software gebruik mag maken.

De sleutel communiceert met de server via een aan het soort netwerk aangepast besturingsprogramma. Daarom zijn er versies voor Novell 286, 386 en NetBios beschikbaar.

Inl.: Infotic, postbus 3318, 2601 DH Delft (015) 158837.



NETWERKBESTURING

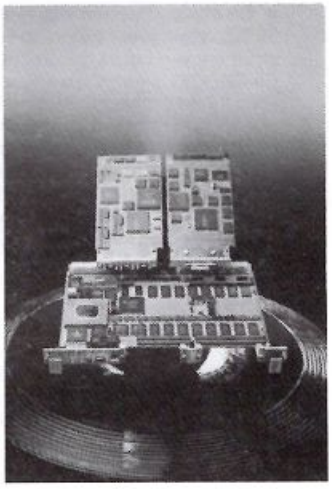
LANstep van *Hayes* is een multitasking netwerkbesturingssysteem. Het maakt het gezamenlijk gebruik mogelijk van bestanden, printers en toepassingsprogrammatuur onder DOS en Windows 3.0. Standaard behoort ook LANstep Mail tot het pakket; een elektronisch postverwerkend programma met functies als post doorsturen, distributielijsten, expressepost en tekstverwerking. Het pakket biedt ook een NetBios-emulator en ondersteunt communicatie-, bestands- en CD-ROM toepassingen.

Inl.: Best'Ware Datacom, postbus 73, 2410 ABBodegraven (01726) 19209.

VME-SUBMODULEN

De IBC-20 is een op de VMEbus gebaseerde kaart die onlangs is aangekondigd door *Force Computers*. Deze module in de IBC-serie (intelligent base controller) bevat twee plug-in mezzanine busmodulen die I/O-subsystemen bevatten. De basiskaart bevat een 68020-processor op 25 MHz met maximaal 4 Mbyte statische RAM. Basiskaart en Eagle-modulen vormen een integrale eenheid die één uitbreidingsconnector van de VMEbus beslaat. Verder bevat de kaart een 32-bit DMA-besturingseenheid, twee 'Message Broadcast'-kanalen, een seriële in- en uitvoerpoort en acht multiprocessorgeoriënteerde elektronische brievenbussen, samen met een complete VME-interface.

Inl.: Rodelco Electronics, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.



SUPERCOMPUTER

De Y-MP EL van *Cray* is een luchtgekoelde supercomputer met dezelfde architectuur als het Cray Y-MP systeem. Dit instapsysteem is compatibel met de hele produktlijn. Het EL-systeem is beschikbaar met 1 tot 4 centrale verwerkingseenheden en met een maximale capaciteit van het centrale geheugen van 1 Gbyte. Volgens de fabrikant moet de computer worden gezien als de opvolger van de XMS-serie.

Inl.: Cray Research, postbus 3105, 2280 GC Rijswijk (070) 3907575.

DISKFAX

Voor het kopiëren van diskettes via telefoonlijnen heeft *PTT Telecom* de Diskfax uitgebracht. Het verzenden van computerbestanden via de telefoonlijn verloopt daarmee geheel automatisch. Daarbij kan een bestaande fax- of telefoonaansluiting worden gebruikt omdat het apparaat herkent of een binnenkomende oproep al dan niet voor hem is bestemd. De te kopiëren diskette wordt in het apparaat gestopt, waarna het telefoonnummer wordt gedraaid van een abonnee die ook over een Diskfax beschikt. Nadat de verbinding tot stand is gekomen, wordt de rest van de sessie door de apparaten onderling geregeld.

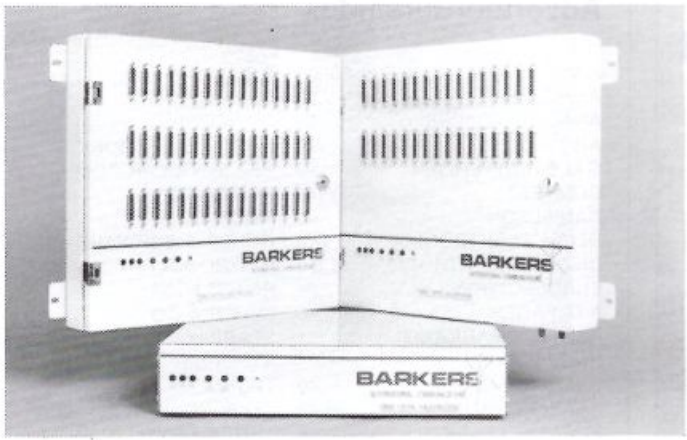
Het apparaat kent de gebruikelijke diskettes als 5,25 inch (360 Kbyte, 1,2 Mbyte) en 3,5 inch (720 Kbyte en 1,44 Mbyte) en kan zowel DOS-, Apple Macintosh- als Unix TAR-schijven verwerken. Ook kan het systeem worden toegepast om bestanden van het ene formaat diskette over te zetten op een ander formaat. Een interne vaste schijf kan ontvangen informatie tijdelijk registreren. De overdrachtssnelheid ligt rond de 60 kbyte per minuut.

Inl.: PTT Telecom, postbus 30000, 2500 GA Den Haag (070) 3329300.

MULTIPLEXER

Met glasvezelmultiplexers van *Barkers* is communicatie tussen computers over een afstand tot 3,5 km mogelijk. Elke Barkermux biedt, afhankelijk van configuratie, 8 tot 48 seriële communicatiepoorten (RS232), elk geschikt voor overdrachtssnelheden tot een maximum van 19,2 kbps. Gegevens die naar de RS232-poort worden gezonden, gaan via een asynchrone multiplexer op een band van 10 MHz voor transmissie over een tweeweg glasvezelkabel. De optische ontvangers hebben automatische versterkingsregeling.

Inl.: Barkers International Communications, Barkers House, Barkers Lane, Bedford, Engeland MK41 9TR, (09) 44.234.327772.



VISUALISERING

Voor inspectie en kwaliteitscontrole in de produktielijn heeft Euresys een Extended Video Vision System geïntroduceerd, gebaseerd op een PC. De verwerkingstaken worden door twee modulen uitgevoerd. De verwerkingsmodule ontvangt de gegevens met 20 MHz van een camera en zet 1D (linescan) om naar 2D (matrix). Dit proces wordt geregeld door de EureCard, een beeldverwerkingskaart met een TMS34010 CPU, waardoor de PC wordt ontlast.

Inl.: Euresys, Avenue du Pré-Aily 14, 4031 Angleur, België (09) 32 41 677288.

MONITOR MET AANRAAKSCHERM

De ViewBox van *Prolog* is een industriële monitor met elektroluminescerend uitleesvenster in een spatwaterdichte Nema4/12-behuizing. Het systeem is toe te passen als EGA-terminal en als capacitief aanraakscherm met muisemulatie (Windows 3.0 compatibel). De weergaveresolutie van het beeldscherm bedraagt 640 × 350 beeldpunten volgens de EGA-standaard. Het aanraakscherm kan 1024 × 1024 punten onderscheiden. Hiervan is de opneemgevoeligheid instelbaar en voor dit doel kan de bij de monitor behorende calibratieprogrammatuur worden gebruikt.

Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

- Voor werkstations met een AT-bus heeft **Madge Networks** een token ring adapterkaart uitgebracht. Deze Madge smart 16/4 PC Ringnode is een 8-bit kaart met een UTP-aansluiting zodat geen extern mediafilter nodig is.
Inl.: Netcomm Nederland, postbus 1770, 2280 DT Rijswijk (070) 3989807.

- Een tapestreamer van 1 Gbyte, de QT-1000ES van **Tecmar**, maakt gebruik van DC-9100 tapes. De overdrachtssnelheid bedraagt 14 Mbyte/minuut. De backup-programmatuur werkt zelfstandig opdrachten af voor MS-DOS, Novell, 3COM en PC-LAN. Voor grotere netwerken kan het systeem als server/LAN backup eenheid werken.
Inl.: Positronika, Science Park Eindhoven 5127, 5692 PX Son (040) 416355.

- Met de SmartNode van **Black Box** kunnen niet-intelligente RS-232 aansluitingen worden veranderd in en toegevoegd aan een afvragend RS485-netwerk tot afstanden van 1524 m. Terminals, printers, streepjescodelezers en instrumenten kunnen hiermee worden geadresseerd in een multidrop netwerk (maximaal 253 adressen).
Inl.: Black Box Datacom, Savannahweg 60, 3542 AW Utrecht (030) 411514.

KAAK's
printservice

Voor al uw Elektronika printen

- Enkelzijdig
- Dubbelzijdig
- Vertind
- Geboord
- 24 uur service

Bel vrijblijvend voor prijsopgaaf!

Voltastraat 51
7006 RT Doetinchem
Tel: 08340-62539
Fax: 08340-62782

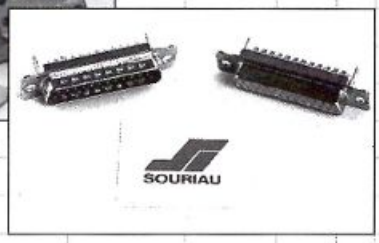
Dit is een publikatie van de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift - Uitgevers

M'n vakblad weet precies waar ik het over wil hebben...

'N BLAD IS EEN RELATIE.

FLUKE & SOURIAU

- Fluke 20-serie multimeters
- Voor zware omstandigheden
- Nederlandse service & gebruiksaanwijzing



- Professionele D-konnektoren
- Diverse uitvoeringen
- Ook kappen leverbaar

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

Adverteerdersindex

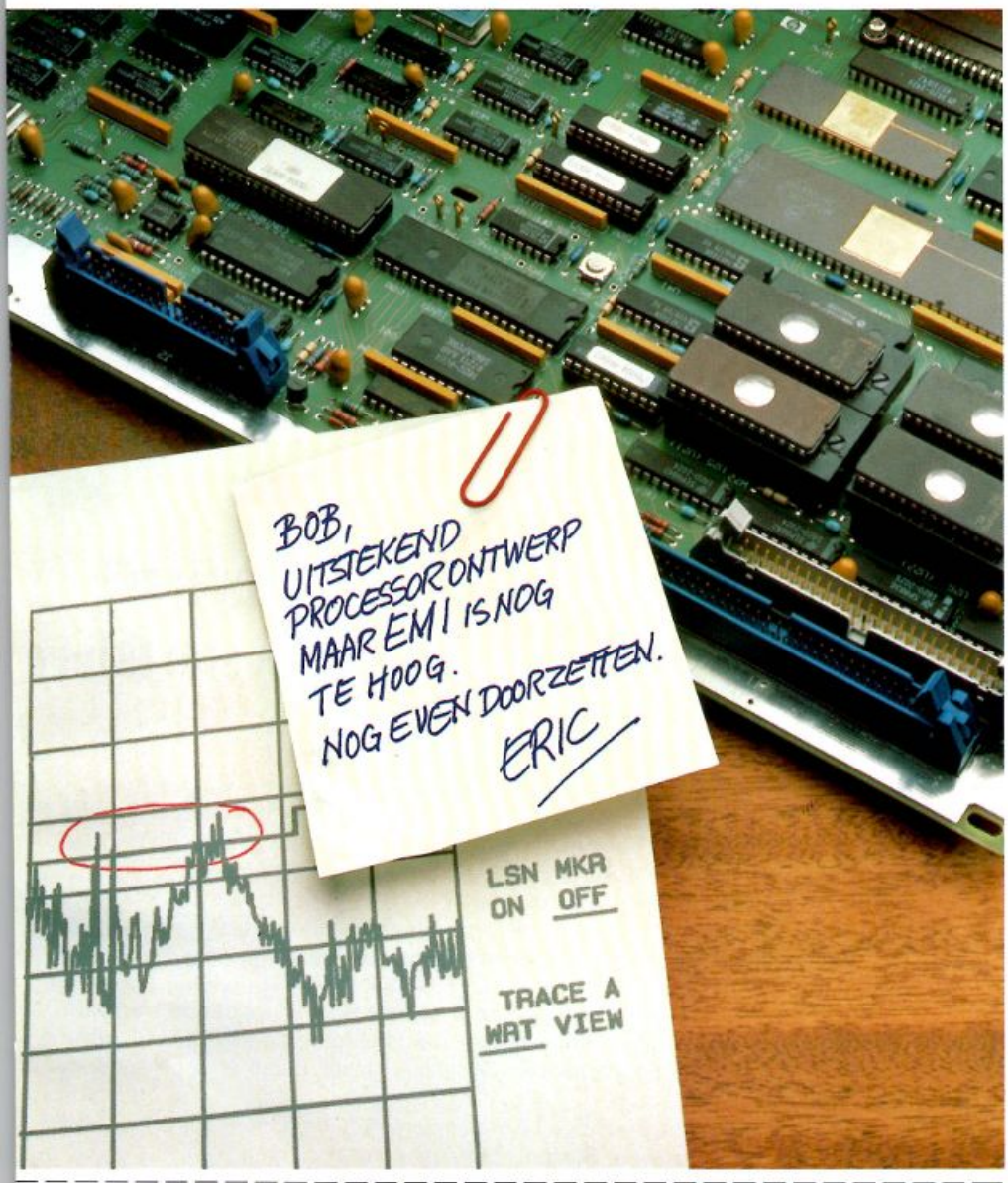
A.M.D.	30, 31	K.T.T.	40
AMROH B.V.	20	LE CROY	5
ANALOG DEVICES	52	MARCONI	39
ARCOBEL	19	MATAS ELECTRONICS	45
C.M.P. BATTERIJEN	29	PEP MODULAR COMP.	14
COMTEST	46	PROJECTO	14
DANIËLSON	40	RODELCO	4
DELTA ELEKTRONIKA	26	ROHDE & SCHWARZ	14
DISPLAY ELEKTR.	46, 50	C.N. ROOD	16
EUROLECTRON	26	ROTEC BvbA	4
A.D. FABER	46	SEHER & CO	45
HEWLETT PACKARD	51	STABILIX	41
HOGESCHOOL		SYNOPSIS	20
GELDERLAND	40	TECHNEX	41
KAAK'S PRINTSERVICE	49	TEKELEC	26
KLAASING ELEKTR.	16	TRITEK BENELUX	32
KONING & HARTMAN	36	VOGELS IMP.	4
KOPPELTRON	41	YOKOGAWA	2

Belangrijke telefoonnummers

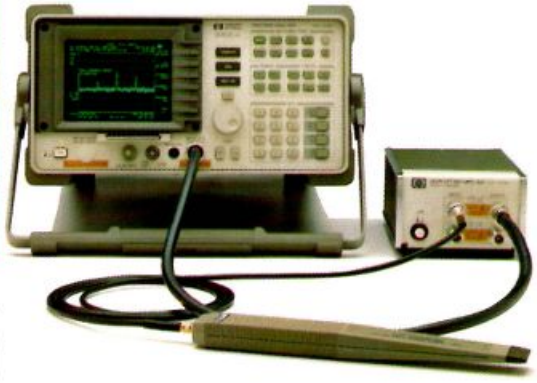
Advertentiereserveringen:
M. Veerman (05700) 48743
K.J. Rosenberg (05700) 48744

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Hewlett-Packard introduceert de voordelige manier om EMI zichtbaar te maken.



De landelijke en Europese overheden stellen ten aanzien van elektromagnetische straling steeds strengere eisen. Om aan uiteenlopende keuringseisen te kunnen voldoen, is het noodzakelijk om tijdens alle stadia van uw produktontwikkeling eventuele stralingsbronnen te lokaliseren en te onderdrukken. Hewlett-Packard heeft daar een betrouwbare, nauwkeurige en voordelige oplossing voor: de HP8560 of HP 8590. Een spectrum analyzer met EMI-software, een versterker en diverse probes, die snel en nauwkeurig stralingsbronnen opspoort en identificeert.
Een eenvoudig te bedienen opstelling die ook voor tal van andere metingen gebruikt kan worden. Een opstelling die kosten en problemen voorkomt, want waarom zou u het risico lopen achteraf kostbare aanpassingen te moeten uitvoeren als u EMI al in een vroeg stadium aan de wettelijke eisen kan laten voldoen. Met het invullen en opsturen van de bon verzekert u zich van uitgebreide informatie over de voordelige manier om EMI zichtbaar te maken.
Bellen kan natuurlijk ook: 020-547 66 69.



Voor het opsporen van EMI tijdens de produktontwikkeling en eindcontrole van onze apparatuur zoeken wij een betaalbare oplossing.

☐ Stuur ons uitgebreide documentatie
☐ Bel ons voor een afspraak of demonstratie

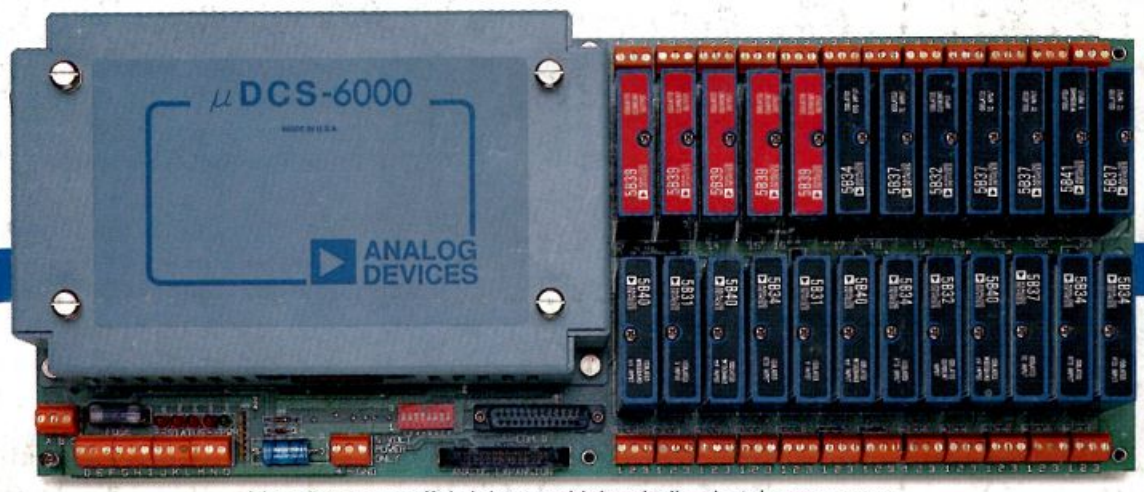
Naam bedrijf: _____
Contactpersoon: _____
Postcode: _____ Plaats: _____
Telefoon: _____

Bon in envelop zonder postzegel aan: Hewlett-Packard B.V.,
Test & Measurement, Antwoordnummer 444, 1180 VB Amstelveen.

HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

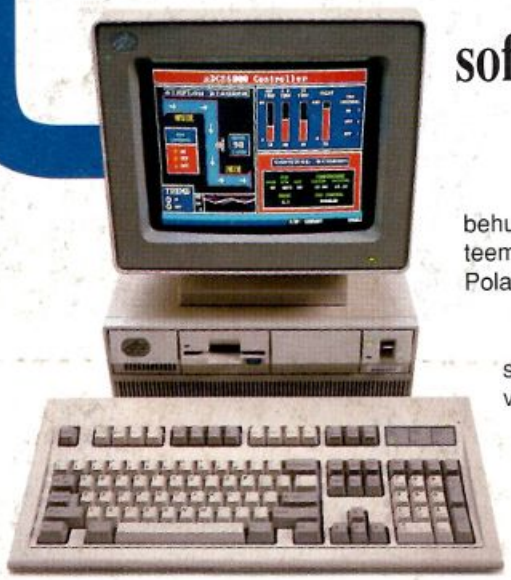
DE μDCS-6000/FIX DMACS, HET GEDISTRIBUEERDE MEET- EN REGELSYSTEEM



RS422/RS485
Multidrop
configuratie

Signaalconditio-
nering m.b.v. 5B-
serie
1500V isolatie

Ideaal voor proeffabrieken en kleinschalige batch-processen.



Ondersteuning op host niveau van
NetBIOS netwerken en advanced graphics

De beste sensor I/O en geïntegreerde software zijn gecombineerd in dit startklare meet- en regelsysteem.

Nu kunt u snel applicatie-configuraties ontwikkelen op uw host computer met behulp van zeer gebruikersvriendelijke menu's, down-laden naar het meet-en regelsysteem en u bent startklaar. Wij presenteren u tijdens Het Instrument op stand D401 bij Polar Software Systems de μDCS-6000 van Analog Devices met geïntegreerde software, FIX-DMACS van Intellution.

Dit compleet geïntegreerde op de PC gebaseerd systeem geeft u een perfecte set van I/O "bouwstenen". De krachtige I/O controller controleert uw proces, zowel voor analoge als voor digitale signalen. Onze 5B, als industrie-standaard erkende signaal conditioneringsmodules, geven u de mogelijkheid tot het creëren van een klantgerichte analoge I/O oplossing. De geïntegreerde FIX-DMACS software zorgt voor een "naadloze" aansluiting tussen meet- en regelsysteem en werkstations.

Ontdek zelf de kracht en bezoek tijdens Het Instrument stand nr. D401 van Polar Software Systems of neem contact op met:

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT
TEL.: 01620-81520, FAX: 01620-26819